

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

ATTILIO RIZZOLO

Laboratoire de psychologie expérimentale,
Columbia University, U.S.A.

B. H. Springfield College; M. A. Clark University

Ph. D. (candidate) Columbia University.

Senior Fellow, Clark University.

1^{re} THÈSE. — Études expérimentales sur l'excitabilité de l'écorce
cérébrale du Chien.

2^e THÈSE. — Propositions données par la Faculté.

Soutenues le 1^{er} mai 1928 devant la Commission d'Examen

Président : M. L. LAPICQUE

Examineurs : { M. E. RABAUD
 M. A. DEREIMS

PARIS

IMPRIMERIE P. et A. DAVY

52, rue Madame, 52

—
1928

SÉRIE A, n° 1135
N° D'ORDRE : 1992

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTE DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

ATTILIO RIZZOLO

Laboratoire de psychologie expérimentale,
Columbia University, U.S.A.

B. H. Springfield College; M. A. Clark University
Ph. D. (candidate) Columbia University.
Senior Fellow, Clark University.

1^{re} THÈSE. — Études expérimentales sur l'excitabilité de l'écorce
cérébrale du Chien.

2^e THÈSE. — Propositions données par la Faculté.

Soutenues le *9* mai 1928 devant la Commission d'Examen

Président : M. L. LAPICQUE

Examineurs : { M. E. RABAUD
 { M. A. DEREIMS

PARIS

IMPRIMERIE P. et A. DAVY

52, rue Madame, 52

1928

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen..... **Maurain** *Professeur* Physique du globe.

Doyens honoraires..... **Appell, Molliard.**

Professeurs honoraires.

P. Puiseux.

V. Boussinesq.

A. Joannis.

H. le Chatelier.

H. Lebesgue.

A. Fernbach.

A. Leduc.

E. Picard..... Analyse supérieure et algèbre supérieure.

G. Koenigs..... Mécanique physique et expérimentale.

E. Goursat..... Calcul différentiel et calcul intégral.

P. Janet..... Electrotechnique générale.

F. Wallerant..... Minéralogie.

H. Andoyer..... Astronomie.

P. Painlevé..... Mécanique analytique et mécanique céleste.

Gabriel Bertrand. Chimie biologique.

M^{me} P. Curie..... Physique générale et radioactivité.

M. Caullery..... Zoologie (Evolution des êtres organisés)

G. Urbain..... Chimie minérale.

Emile Borel..... Calcul des probabilités et Phys. mathém.

L. Marchis..... Aviation.

Jean Perrin..... Chimie physique.

Rémy Perrier..... Zoologie (Enseignement P. C. N.)

H. Abraham..... Physique.

M. Molliard..... Physiologie végétale.

E. Cartan..... Géométrie supérieure.

L. Lapicque..... Physiologie générale.

E. Vessiot..... Théor. des fonctions et théor. des transf.

A. Cotton..... Physique générale.

J. Drach..... Application de l'analyse à la géométrie.

G. Fabry..... Physique.

Charles Pérez..... Zoologie.

Léon Bertrand..... Géologie appliquée et géologie régionale.

R. Lespieau..... Théories chimiques.

E. Rabaud..... Biologie expérimentale.

P. Portier..... Physiologie comparée.

E. Blaise..... Chimie organique.

P.-A. Dangeard..... Botanique.

P. Montel..... Mécanique rationnelle.

P. Wintrebert..... Anatomie et histologie comparées.

O. Duboscq..... Biologie maritime.

G. Julia..... Mathématiques générales.

A. Job..... Chimie générale.

A. Mailhe..... Etude des combustibles.

L. Lutaud..... Géographie physique.

Eugène Bloch..... Physique théorique et physique céleste.

Henri Villat..... Mécanique des fluides et applications.

Ch. Jacob..... Géologie.

N...... Chimie appliquée.

E. Hérouard..... Zoologie.

E. Péchard..... Chimie (Ens^t P. C. N.).

V. Auger..... Chimie analytique.

M. Guichard..... Chimie minérale.

A. Guillet..... Physique.

C. Manguin..... Minéralogie.

L. Blaringhem..... Botanique.

A. Michel-Lévy..... Pétrographie.

A. Deréims..... Géologie.

R. Dongier..... Physique du globe.

A. Denjoy..... Calcul différ. et intégral.

H. Bénard..... Physique (P.C.N.).

Secrétaire.....

E. Darmois..... Physique.

G. Bruhat..... Physique.

H. Mouton..... Chimie physique.

L. Joleaud..... Paléontologie.

M. Javillier..... Chimie biologique.

A. Dufour..... Physique (P.C.N.).

F. Picard..... Zoologie (Evolution des êtres organisés).

Robert-Lévy..... Zoologie.

L. Danoyer..... Optique appliquée.

A. Guillaumon..... Botanique (P.C.N.).

A. Debierne..... Radioactivité.

D. Tombeck.



A MES MAÎTRES

M. LE PROFESSEUR LOUIS LAPICQUE

M. LE PROFESSEUR ROBERT S. WOODWORTH

*en témoignage de ma
profonde reconnaissance.*

The disertation is presented to the Faculté des Sciences de Paris as partial fulfilment of the requirements in order to obtain the grade of Docteur ès Sciences Naturelles.

The disertation has been prepared at the Laboratoire de Physiologie Générale de la Sorbonne of M. le professeur Louis Lapicque and the experiments undertaken have been made under the strict supervision, rigid criticism and friendly advice of this peer in science. It is in this connection that I wish to express my deep gratitude to my teacher and master — Louis Lapicque. It is impossible to know him without being impressed by his imperative and unflinching insistence upon the production of experimental evidence, evidence which must stand the acid test of controls. His repugnance for theoretical explanation and his absolute restriction of interpretation to experimental data awakens awe and admiration in those who treat and work with him. It is by these qualities that he shall remain paramount in the memory of his pupils.

The author wishes to express his gratitude also to Prof. H. Laugier for the constructive criticism and encouragement given during the collection of data and the drafting of the disertation. His cognizance of the difficulty involved in the problems undertaken for study and his penetrative insight into the possible equivical interpretation of the data collected have in more than one instance prompted him to suggest methods of control which have made possible the unequivical deduction of correct conclusions, limited strictly to the data obtained. His anxiety to place at the disposal of the researcher all that is necessary for the successful study of a problem, the feeling of warmth and welcome which he creates, his constant touch and sympathy with the worker make the laboratory a home — an enviable place to work in and to be remembered dearly by those who leave it.

*
* *

Nous remercions les Docteurs A. et B. Chauchard qui ont bien voulu nous mettre en mains la technique des mesures d'excitabilité selon la chronaxie, et nous leur exprimons également notre reconnaissance pour les travaux antérieurs à cette thèse que nous avons faits en collaboration avec eux. Nous tenons à affirmer

aussi toute notre gratitude aux physiologistes italiens : Prof. Domenico Lomonaco, Prof. G. Amantea, Prof. S. Baglioni, Prof. A. Busacca, auprès desquels nous avons appris la technique chirurgicale opératoire; les conversations et les discussions que nous avons eues souvent ensemble et les publications que nous avons faites en collaboration nous ont, en partie, suggéré les recherches que nous avons entreprises dans cette thèse.

A Mlles C. Veil et R. Dériaud, nos collègues de laboratoire qui nous ont aidé lorsque nous avons effectué nos expériences, nous adressons nos meilleurs remerciements, ainsi qu'à tous les travailleurs du laboratoire qui nous ont apporté leur aide.

Nous sommes très reconnaissant au Docteur Héliodore Plasencia Tellez et au Docteur Jacques Petresco de la collaboration qu'ils ont bien voulu apporter à notre travail en exécutant si soigneusement les figures et les schémas qui illustrent cette thèse.

Nous prions également Mlle Denise Quivy, licenciée ès-sciences, de trouver ici l'expression de nos remerciements pour l'aide amicale et persévérante qu'elle a pu nous apporter : grâce à sa bonne interprétation des faits physiologiques exposés, elle a traduit cette thèse de l'anglais en français, en suivant de très près le texte; nous tenons à lui exprimer toute notre reconnaissance pour le soin intelligent et la diligence qu'elle y a apportés.

POSITION DE LA QUESTION

L'excitabilité de l'écorce cérébrale est, depuis fort longtemps, l'objet de recherches nombreuses. Les résultats ont été jusqu'ici obtenus presque toujours avec le courant galvanique ou avec le courant faradique. Nous avons pensé qu'il fallait reprendre ces recherches avec des méthodes modernes et plus précises. Nous avons donc employé la méthode de la chronaxie de M. le Prof. L. Lapique pour étudier l'excitabilité de l'écorce cérébrale.

a) En localisant des points moteurs d'excitabilités différentes dans des régions motrices déterminées, nous pensons avoir apporté une contribution à l'étude de la topographie de l'écorce cérébrale.

b) Par l'action de la nicotine, nous avons cherché à montrer qu'il y a une excitabilité propre pour la substance grise et la substance blanche, qui, dans la même région, ont cependant la même chronaxie.

c) Nous avons ensuite étudié l'influence des modifications de la circulation locale, des saignées et des excitations périphériques sur l'excitabilité des divers points moteurs localisés sur l'écorce cérébrale.

Telles sont, dans leurs grandes lignes, les recherches que nous avons entreprises; d'autres points de détail seront exposés au cours de ce travail.

INTRODUCTION

Cette thèse est relative à une série d'études faites sur l'écorce cérébrale du chien. Les méthodes expérimentales employées ont été les suivantes :

a) *La méthode électrique*, mesure de l'excitabilité, d'après la chronaxie du professeur Lapique, l'excitation étant faite sur différentes régions motrices de l'écorce.

b) *La méthode chimique*, application de nicotine sur les régions motrices dont les chronaxies ont été préalablement mesurées.

c) La 3^e méthode consiste en l'*ablation de la substance grise* des régions motrices étudiées. La chronaxie a rendu de grands services dans la mesure de l'excitabilité des points moteurs de l'écorce cérébrale. Elle donne l'excitation en fonction du temps. L. et M. Lapique (1903-1905) ont établi que la durée de passage du courant est un élément important dans l'efficacité de l'excitation électrique; il y a une durée à partir de laquelle une prolongation de l'excitation est sans effet; à cette durée est atteinte l'intensité minima efficace, le seuil galvanique; c'est la rhéobase (intensité liminaire, c'est-à-dire la plus basse possible du courant constant à début brusque et indéfiniment prolongé).

Au-dessous de cette durée, l'intensité nécessaire varie avec le temps de passage du courant et augmente au fur et à mesure que le temps de passage devient plus court; la rapidité de cette augmentation et la limite pour l'influence de la durée sont liées à un coefficient chronologique que Lapique a appelé *chronaxie*, paramètre variant comme l'inverse de la vitesse d'excitabilité. C'est le temps pendant lequel il faut faire passer le courant avec une intensité liminaire égale à deux fois la rhéobase. Cette chronaxie est indépendante des contingences expérimentales, et caractérise un tissu donné (nerveux ou musculaire).

Nous ne pouvons mieux faire, comme introduction à cette thèse, que de citer le professeur Lapique, à qui l'on doit la notion de chronaxie... « la chronaxie n'a nullement besoin des mathématiques pour être comprise; il y a même tout intérêt, au point de vue de l'exactitude, comme au point de vue de la clarté, à ne pas faire intervenir, dans cette notion, les mathématiques, qui ont commencé, avec la loi de Du Bois Reymond, par jeter

L'étude de l'excitation électrique dans une voie fautive, et qui, après quelques formules insuffisamment approchées, ont, et encore moyennant des hypothèses douteuses, abouti avec Nernst et Hill à des expressions si compliquées qu'elles ne sont plus calculables.

Il s'agit, en réalité, d'une donnée expérimentale très simple, d'un chiffre qui s'obtient, dans bien des cas, sans guère plus de difficulté qu'un poids ou qu'une température, et qui est riche de signification physiologique ou pathologique. Elle a longtemps, malgré son importance, échappé à la physiologie, et par suite, à la médecine, et n'a été révélée que par la physiologie comparée. C'est qu'en effet, chez l'homme, et par une malheureuse coïncidence chez les animaux usuels des laboratoires y compris la grenouille, il n'y a guère que deux chronaxies (ou plutôt deux groupes étroits de chronaxies) qui se présentent directement à l'observateur, et ces deux chronaxies diffèrent l'une de l'autre à peu près comme de 1 à 3.000. C'est à savoir, d'une part, les muscles volontaires et leurs nerfs moteurs, avec des chronaxies de quelques dix-millièmes de seconde, d'autre part, les muscles lisses avec des chronaxies qui approchent d'une seconde. Autrement dit, la caractéristique commune que nous savons aujourd'hui exprimer par la chronaxie change d'ordre de grandeur, de sorte qu'on a cru avoir affaire à deux excitabilités distinctes par leur nature, distinctes qualitativement, et non pas seulement quantitativement.

En effet, un estomac de grenouille (ou l'uretère de Lapin étudié par Engelmann) reste inerte sous un choc d'induction; il se contracte sous l'influence d'un courant de pile, même faible, à condition que ce courant dure quelques secondes. Si on raccourcit cette durée, l'effet disparaît, mais le courant de pile ne perd rien de son efficacité s'il s'établit graduellement, même si sa période d'établissement dure plusieurs secondes.

Le gastrocnémien de la même grenouille, excité directement ou indirectement (c'est-à-dire par son nerf), ou bien les divers muscles volontaires de l'homme et leurs nerfs, réagissent vivement à un choc d'induction comme à un courant de pile débutant brusquement; celui-ci ne perd rien de son efficacité si on raccourcit sa durée de passage jusqu'à un temps très court, jusqu'à un demi-centième de seconde, comme l'avait noté Du Bois Reymond; par contre, durât-il plusieurs secondes, il est nul et non avenu s'il n'est pas brusque, s'il met ne fût-ce qu'un vingtième de seconde à atteindre son intensité de régime.

Voilà bien, n'est-ce pas, des propriétés entièrement opposées. Mais, entre ces deux types extrêmes, le crabe et l'aplysie d'abord, au laboratoire d'Arcachon en 1903, puis des Invertébrés divers,

des Protozoaires, et même tout simplement le myocarde des vulgaires Batraciens, qu'on avait négligés à ce point de vue, me montrèrent une série quasi continue d'excitabilités.

Pour tous les objets excitables interrogés, ayant cherché le seuil de l'excitation avec diverses durées de passage de courant électrique, je trouvais que les points ainsi déterminés dessinaient des courbes entièrement semblables; il fallait seulement figurer le temps avec des unités différentes suivant le cas; par exemple, des millièmes de seconde pour le style de la vorticelle (fig. 1) ou

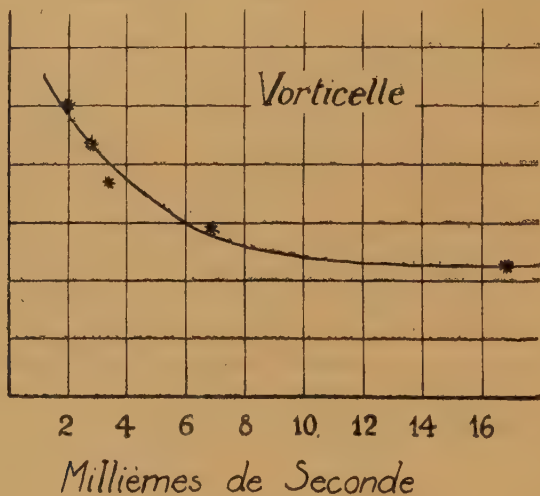


Fig. 1.

le cœur de la grenouille, des centièmes de seconde pour le pied de l'escargot (fig. 2), des dixièmes de seconde pour le cœur du pecten; de même que l'estomac de la grenouille, en comptant le temps par secondes entières (fig. 3), donnait une courbe semblable à celle du gastrocnémien pour le temps compté par dix-millièmes de seconde (fig. 4).

Dans ces courbes, la durée du stimulus électrique (facteur temps) est portée en abscisses, et l'intensité liminaire (voltage) en ordonnées.

A vrai dire, ce dernier type d'excitabilité fut le plus difficile à saisir exactement. Du Bois Reymond l'avait totalement méconnu. Ayant observé que, dans ce cas, un demi-centième de seconde donnait le même résultat qu'une seconde entière, il avait conclu que la durée de passage ne compte en rien pour l'efficacité. Il fallait en réalité descendre plus bas dans l'échelle des durées.

C'est un physicien hollandais, Hoorweg, qui le premier, en

1892, dans des expériences sur l'homme, a tracé une esquisse approximative de cette courbe figurant l'intensité liminaire en

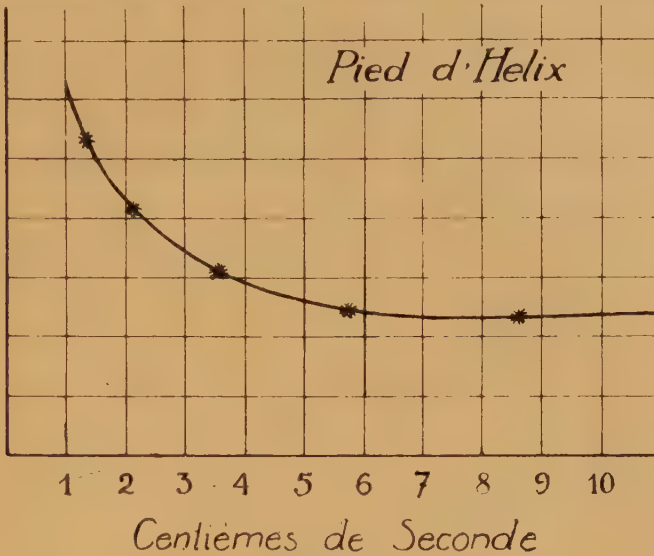


Fig. 2.

fonction de la durée du stimulus. Ce stimulus était une décharge de condensateur. On sait que, si la résistance reste constante, la

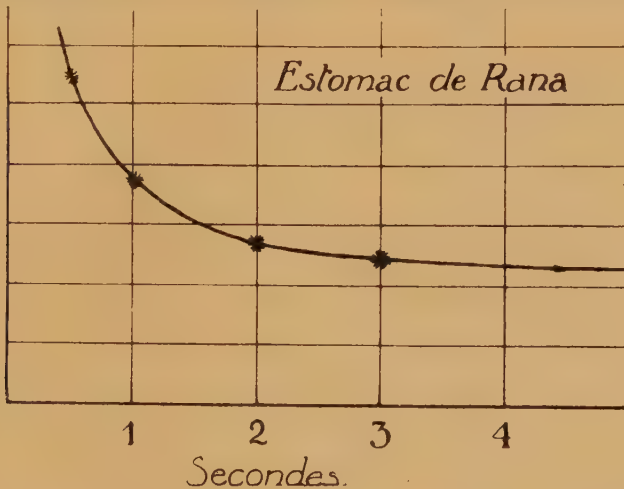


Fig. 3.

durée de la décharge est proportionnelle à la capacité du condensateur; c'est-à-dire que, suivant cette capacité, la décharge est plus ou moins étalée : Hoorweg, faisant le graphique de ses

chiffres expérimentaux, la capacité en abscisses et le voltage de charge en ordonnées, trouva une courbe analogue à celles que nous venons de voir; mais, en raison de la forme même du courant de décharge, qui revient, plus ou moins vite, mais toujours progressivement et insensiblement à zéro, la durée qu'il faut compter pour le processus d'excitation n'apparaît pas immédiatement; en fait, j'ai eu l'occasion de constater que la partie physiologiquement efficace des décharges de condensateurs est loin d'être une fraction constante.

En 1901, Georges Weiss, transposant un dispositif employé dans l'artillerie pour mesurer la vitesse des projectiles, eut l'idée,

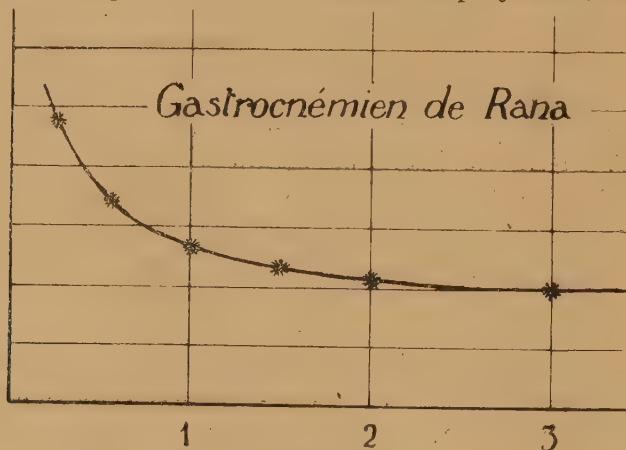


Fig. 4.

pour obtenir des passages de courant très brefs et d'une durée bien déterminée, de se servir d'une balle de carabine coupant deux minces fils métalliques placés à quelques décimètres ou à quelques centimètres l'un derrière l'autre. Le circuit d'excitation était disposé de telle sorte que le courant commençât à passer dans la préparation à la rupture du premier fil (court-circuit) et cessât à la rupture du second; un dix-millième de seconde devient ainsi pratiquement maniable, car il correspond à une distance entre les fils de 1 à 2 cm. et même plus, suivant la vitesse de la balle. De cette manière, Weiss avait obtenu, sur la grenouille, en excitant le nerf sciatique et en observant le gastrocnémien, une courbe assez analogue à celles que j'ai décrites plus haut pour les excitabilités moins rapides, mais pas rigoureusement semblable au sens géométrique du mot. La différence apparaît nettement si, au lieu de figurer les intensités liminaires, on figure les quantités liminaires, pratiquement les produits des intensités par les durées. Weiss, faisant un tel graphique avec les chiffres de ses expériences, a vu se dessiner une loi très simple, une ligne

droite; il est remarquable que Hoorweg avait obtenu la même figuration avec ses propres chiffres en faisant les produits de chaque capacité par le voltage liminaire correspondant.

Cette loi linéaire des quantités, à très peu de chose près, est exacte dans les conditions et dans les limites des expériences de ces auteurs; mais avec des excitabilités plus lentes et en prenant une plus large gamme de durées, on trouve, au lieu de la droite susdite, une courbe compliquée, fortement infléchie vers le bas pour les temps courts et, pour une certaine durée, se relevant au contraire par une inflexion vers le haut (fig. 5).

* *Points expérimentaux.*

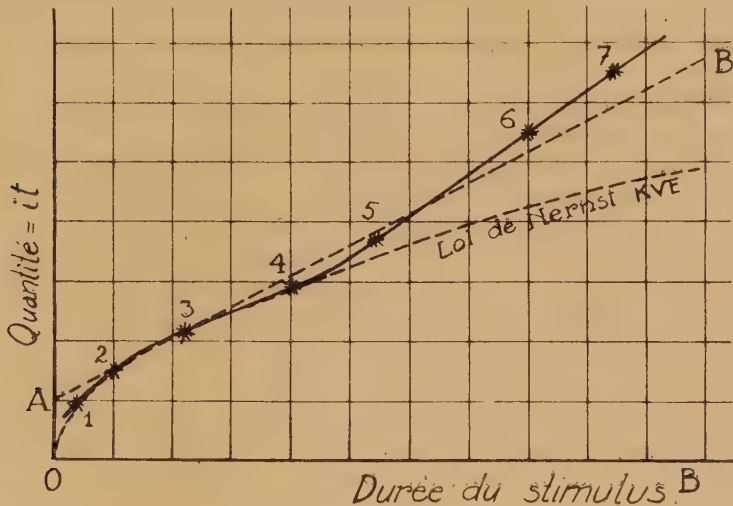


Fig. 5.

Cette forme complexe, commune à toutes les excitabilités qui ne sont pas extrêmement rapides, doit être généralisée aussi à ces dernières.

D'abord, l'inflexion vers le haut s'y retrouve dès qu'on examine les durées un peu longues de courant constant; Weiss n'avait pas dépassé 3 millièmes de seconde. Ensuite, l'inflexion vers le bas se retrouve facilement avec les condensateurs, pourvu qu'on prenne des capacités assez petites; avec les passages de courant constant, elle n'apparaît pas. Mais c'est que, si souple et si rapide qu'il soit, si docile que nous l'aient fait les efforts des physiciens, le courant électrique n'est tout de même pas infiniment rapide et infiniment docile à toute approximation. On a beau réduire autant que possible tous les éléments de retard (capacité et self-induction), quand on ferme un circuit sur une force électromotrice constante pendant un ou deux dix-millièmes de seconde,

on ne peut plus admettre que le régime s'établisse en un temps négligeable par rapport à cette durée, inimaginablement petite; le calcul de la quantité ou de l'énergie ne peut plus s'effectuer comme s'il s'agissait d'un passage assez long, en négligeant le petit déficit qui se produit pendant le temps mis par le courant à atteindre sa pleine valeur. Or, c'est ce calcul illégitime qui nous montre une ligne droite; la correction qui s'indique aurait pour effet d'abaisser les points expérimentaux correspondants aux temps très courts, c'est-à-dire de dessiner dans cette région l'inflexion vers le bas, si manifeste pour les excitabilités plus lentes. Avec celles-ci, la région correspondante de la courbe compte des durées de passage par centièmes, ou au moins par millièmes de seconde; pour le même retard à l'établissement, le déficit de quantité est négligeable; ici, le calcul est légitime et la courbe traduit la réalité.

Cette inflexion est d'un grand intérêt pour la théorie physico-chimique de l'excitation électrique, elle doit en effet s'observer si le mécanisme par lequel l'électricité agit sur la matière vivante est bien une polarisation électrolytique suivant l'hypothèse de Nernst, hypothèse à laquelle il est difficile de ne pas souscrire. Ceci est une raison de plus pour considérer comme générale la courbe compliquée donnée par toutes les excitabilités qui permettent de manier le courant électrique avec sécurité.

Nous arrivons ainsi à la conclusion suivante, qui est le côté physiologiquement important de la question : toutes les excitabilités suivent la même loi à une constante de temps près, comme disent les physiciens; autrement dit, on doit pouvoir les ramener toutes à la même formule, où variera seulement (1) le coefficient du temps.

Ceci revient à mesurer dans chaque cas le temps avec une unité particulière.

Une valeur du temps caractéristique de chaque espèce de matière vivante, voilà l'essentiel de la notion de chronaxie ($\alpha\chi\iota\alpha$, valeur; $\chi\rho\epsilon\nu\omicron\upsilon$, du temps).

...puisque les graphiques de l'excitation électrique nous montrent une loi toujours pareille à elle-même, d'un bout à l'autre de la série, jusque dans les détails les plus fins de son allure, assez fins pour avoir échappé au premier examen (et c'est pourquoi j'ai insisté sur la courbe), on peut théoriquement obtenir également ici un chiffre précis.

J'ai perdu beaucoup de temps à essayer de comprendre cette

(1) Sauf une question d'intensité nécessaire, de hauteur générale de seuil dont les variations plus ou moins accidentelles ne modifient pas l'allure des phénomènes; c'est ce que je désigne par le mot rhéobase.

loi et de former une théorie de l'excitation électrique où apparût, dans un phénomène physique, la constante de temps caractéristique des diverses vitesses d'excitabilité. J'y ai explicitement renoncé en 1909 pour fixer une méthode indépendante des théories et des formules mathématiques.

Tout ce dont nous avons besoin, au point de vue physiologique, c'est de repérer nos courbes d'excitation sur l'échelle des durées. Or, puisque ces courbes sont toutes semblables, il suffit d'en repérer un seul point, pourvu que ce point soit toujours semblablement placé sur la courbe.

Pour cela, il n'est pas nécessaire de connaître la formule analytique de l'excitation en fonction de temps, ni même d'avoir plusieurs points permettant d'en esquisser la courbe. Deux mesures expérimentales suffisent. J'ai choisi, pour des raisons de commodité et de précision, les deux déterminations suivantes : 1° La hauteur minima du seuil qui s'observe pour les durées très longues par rapport à l'excitabilité en jeu, et qui est indépendante d'une variation dans ces durées; j'ai appelé ce seuil *rhéobase*; 2° la durée de passage qui, juste, retrouve le seuil sous une intensité double de la rhéobase. C'est cette durée que j'appelle, au sens étroit, *chronaxie*.

En ce sens étroit, sa définition est purement conventionnelle; mais elle est correcte pour la mesure que nous cherchons (1); c'est ce que prouverait au besoin la formule que j'ai trouvée récemment, quinze ans après la définition empirique, et qui n'exige, ni même ne suggère aucune rectification (2).

(1) La distance sur laquelle on compte un compte pour comparer deux coureurs est conventionnelle; la convention ne serait pas correcte comme mesure générale si cette distance constituait la totalité de la source; puisque la vitesse change avec la distance, et qu'elle change, on le sait, différemment d'un coureur à un autre. Au contraire, la durée qui sépare les passages en deux points donnés, d'un coureur ou d'un train, marchant à une allure régulière, est une mesure correcte de la vitesse de cette allure, et la convention peut arbitrairement choisir la distance de ces deux points.

(2) En fonction de la durée t de passage, l'intensité i du courant distant qui atteint le seuil est :

$$i = a \sqrt{\frac{t + \theta + \sqrt{(t - \theta)^2 + 0,16 \theta^2}}{2t}}$$

a est la rhéobase; θ (seul paramètre arbitraire de la formule) est la constante de temps postulée. Cette formule suit l'expérience avec toute la précision désirable et reproduit la double sinuosité de la loi des quantités. La chronaxie, telle que je l'avais définie en 1909, ne diffère de θ que par un facteur constant; elle est égale au quart de θ . Expérimentalement, la façon la plus simple et la plus sûre d'utiliser la formule pour calculer i en fonction de telle valeur de t que l'on désire, consiste à mesurer la rhéobase a et la chronaxie τ à façon habituelle; puis à prendre $\theta = 4\tau$ (voir note à l'Académie des Sciences, novembre 1924).

D'ailleurs, la chronaxie définie comme nous venons de dire, avait fait ses preuves physiologiques bien avant sa tardive légitimation mathématique. Elle est aujourd'hui universellement adoptée. Dès lors, le physiologiste ou le médecin n'ont qu'à effectuer la mesure indiquée. La chronaxie trouvée, 2 millièmes de seconde par exemple, est par elle-même aussi claire que si l'on parle d'une température de 40°, ou d'un poids de 100 gr. Pour la pratique, il n'y a pas plus de théorie ni de mathématique à faire dans un cas que dans l'autre.

Pour mesurer une chronaxie, outre une force électromotrice constante (accumulateur) avec un potentiomètre (résistance calibrée), il faut soit un rhéotome, appareil effectuant des passages de courant exactement limités, soit une série de condensateurs gradués.

Ici s'introduit une difficulté purement instrumentale et qui ne tardera pas à être résolue par nos constructeurs.

Nous n'avons pas de rhéotome réellement pratique au-dessous du millième de seconde. Celui de Weiss est sûr et précis, mais son maniement est assez lent et laborieux; et il exige, avec son double circuit, des voltages assez élevés.

On peut, justement pour les durées très brèves, remplacer le passage de courant constant limité par des décharges de condensateurs.

En partant de la constante de temps (produit de la résistance par la capacité) de la décharge qui atteint le seuil sous un potentiel double du potentiel rhéobasique, un calcul simple que j'ai indiqué donne la chronaxie en secondes (1). Mais la résistance de la préparation ou du sujet, résistance difficile à mesurer, et d'ailleurs variable au cours même de la mesure, intervient dans le calcul; il faut l'éliminer par un système complexe de résistances auxiliaires suivant un schéma que j'ai indiqué en 1910.

En 1915, j'avais proposé de mesurer simplement le temps minimum pendant lequel il est nécessaire de laisser passer le courant sans tomber au-dessous du seuil galvanique; c'est ce que j'ai appelé le *temps utile*. Ce temps aurait pu être une autre définition conventionnelle de la chronaxie au sens large; c'est même lui que j'avais choisi au début de mes recherches physiologiques.

(1) Soit R la résistance en ohms, C, la capacité en farads dont la décharge à travers cette résistance atteint le seuil pour un voltage double du voltage rhéobasique, la chronaxie en secondes $0,37 RC$.

D'après ce que nous avons vu dans la partie théorique ci-dessus, il doit être proportionnel à ce que nous appelons maintenant chronaxie, au sens étroit; en fait, à l'approximation des mesures sur des muscles sains de chronaxies les plus diverses, il est partout égal à 10 fois cette chronaxie... Mais c'est une mesure sans précision; en effet, comme il est facile de le voir sur les figures plus haut, lorsqu'on est dans cette région où la courbe se confond progressivement avec la droite horizontale représentant la rhéobase, une toute petite variation d'intensité comporte des changements de durée considérables. Or, il est impossible, en électrodiagnostic usuel, d'avoir un seuil rigoureusement fixe; les variations inévitables de ce seuil d'un essai à l'autre font que la détermination du temps utile donne lieu à des tâtonnements contradictoires si on veut la serrer de près.

En outre, certains cas pathologiques présentent probablement, dans leur courbe d'excitabilité, une déformation qui n'a pas encore été analysée, mais qui, précisément, change le rapport du temps utile à la chronaxie; c'est un fait qui m'est apparu dans une série d'essais effectués avec la collaboration du D^r Fouquier pendant la guerre.

J'ai retrouvé des faits du même genre au laboratoire, sur la grenouille et d'autres animaux, dans le cours des intoxications qui modifient la chronaxie; par exemple un muscle qui baigne dans une solution faible de curare présente une chronaxie qui va croissant jusqu'à un certain chiffre, puis se maintient longtemps à ce chiffre; à cet état stable d'intoxication, le temps utile se retrouve égal à 10 fois la chronaxie augmentée, comme il était précédemment égal à 10 fois la chronaxie normale; mais, pendant l'évolution de l'intoxication, le temps utile apparaît plus grand et parfois notablement plus grand que ne le comporte la règle.

Il y a là une complication sur laquelle je n'ai encore rien publié, car je ne l'ai pas suffisamment élucidée, mais qui, jointe à l'imprécision essentielle de la mesure, m'a fait renoncer à conseiller le temps utile dans la pratique électro-médicale. »

(Extrait de *La Presse Médicale* n° 74, septembre 1925, *La Chronaxie en théorie et dans la pratique médicale*.)

William James, psychologue et philosophe, commentant le pragmatisme, affirmait que la recherche de la vérité est une expérience quotidienne : une chose dont les résultats sont bons est vraie. D'après ceci, une théorie qui s'est montrée efficace

dans ses applications pratiques est vraie. C'est à ce point de vue que nous souhaitons appliquer quelques-uns des points mentionnés dans l'étude de la chronaxie que nous venons de citer.

Nos travaux antérieurs à cette thèse nous ont pleinement convaincu que :

Le *seuil galvanique* seul ne convient pas comme mesure de l'excitabilité. Les résultats de nos expériences montreront qu'en opérant dans des conditions expérimentales différentes, la mesure de l'excitabilité basée seulement sur l'intensité du stimulus peut donner soit des modifications discordantes, soit aucune variation.

Au contraire, dans les mêmes conditions expérimentales, la mesure d'excitabilité par la chronaxie montrera des modifications concordantes, indiquant ainsi une variation de l'excitabilité : augmentation ou diminution de cette chronaxie.

1° La première série des résultats provient des recherches que nous avons faites au Laboratoire Maritime d'Arcachon (1). Guidé et conseillé par A. et B. Chauchard, nous nous sommes occupé de l'action de la strychnine, appliquée localement sur les faces dorsale et ventrale de la moelle épinière de la Tère (*Trygon vulgaris*) et de la Raie (*Raja pastinaca*) ; l'excitabilité était mesurée par la chronaxie. La strychnine paraît n'avoir aucun effet sur la partie ventrale ; elle semble au contraire avoir un effet très marqué sur la partie dorsale. La strychnine employée était une « solution de sulfate de strychnine à 1 o/o ».

2° La seconde série des résultats provient de l'étude faite en collaboration avec A. et B. Chauchard (2) concernant l'action de la morphine, en injections sous-cutanées, sur l'écorce cérébrale du chien. Nous avons constaté que cette substance diminuait la chronaxie du point moteur cortical « pour le clignement de l'œil » de 50 à 80 o/o de sa valeur initiale. La quantité de chlorhydrate de morphine à 1 o/o injectée était de 1 cm³ par kgr. d'animal.

Dans la série I (cas I et IV) et dans la série II, (cas V et XIV) la rhéobase est restée constante.

Dans le cas III de la série I, et dans le cas VII de la série II, nous avons noté une diminution de rhéobase ; dans le cas VIII de la série I et dans le cas I de la série II, une augmentation de la rhéobase. Dans chacun des autres cas des séries I et II nous avons remarqué une *diminution notable de la chronaxie*, les conditions expérimentales étant les mêmes. Il faut donc reconnaître

(1) Voir « Action de la strychnine sur les faces dorsale et ventrale de la moelle lombaire. A. Rizzolo, C. R. Soc. de Biol., t. XCVI, 1927, p. 1207.

(2) Voir « Etude quantitative de l'action de la morphine sur l'écorce cérébrale ». A. Rizzolo et A. B. Chauchard, C. R. Acad. des Sc., t. CLXXXIII, 1926, p. 148.

que, puisque les lectures du seuil galvanique sont discordantes, la mesure de l'excitabilité ou les variations de l'excitabilité ne sont pas traduites exactement lorsqu'on emploie cette méthode seule.

Les chiffres qui suivent expriment la chronaxie en millième de seconde; ils ont été obtenus au moyen du chronaximètre de Lapicque.

SÉRIE I.

Tère (*Trygon vulgaris*). Moelle dorsale lombaire.

Sans application de strychnine.

Rhéobase (volts)	Chronaxie σ
—	—
1,75	1,25
1,75	1,25
1,75	1,25
1,75	1,25
1,75	1,25

Une application de strychnine.

1,75	0,5
1,75	0,5

Raie (*Raja pastinaca*). IV. — Moelle dorsale lombaire.

Sans application de strychnine.

Rhéobase (volts)	Chronaxie σ
—	—
0,6	1,25
0,8	1,25
0,8	1,25
0,8	1,25
0,8	1,25

Une application de strychnine.

0,8	1,00
0,8	0,75

Tère (*Trigon vulgaris*) III. — Moelle dosale lombaire.

Sans application de strychnine.

Rhéobase (volts)	Chronaxie σ
—	—
0,9	1,5
0,9	1,5
0,9	1,5
0,9	1,5
0,9	1,5

Une injection de morphine (6 centimètres cubes).

3	0,25
3	0,25
3	0,25
3	0,25

Chien VII. — Point moteur pour le clignement de l'œil.
Sans injection de morphine.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (en 1/1000 ^e de seconde)
—	—
7	0,5
7	0,5
7	0,5
7	0,5
7	0,5
7	0,5
7	0,5
Une injection de morphine (8,5 centimètres cubes).	
3,9	0,25
3,8	0,25
3,8	0,25
3,9	0,25

Chien I. — Point moteur pour le clignement de l'œil.
Sans injection de morphine.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (en 1/1000 ^e de seconde)
—	—
4	1
4	1
4	1
4	1
4	1
4	1
4	1
4	1
Une injection de morphine (7 centimètres cubes).	
6,5	0,2
6,5	0,2
6,3	0,2
6,3	0,2
6,3	0,2

INFLUENCE DU FACTEUR TEMPS

Une mesure précise de l'excitabilité doit comprendre le facteur temps: cela résulte clairement de l'exposé de M. Lapique que nous avons reproduit en tête de ce travail. Quand on examine l'excitabilité uniquement avec les ondes induites de la bobine de Du Bois Reymond, ondes dont la durée est invariable, ce fac-

teur temps, non distinct du facteur intensité, intervient d'une façon telle que la constance ou la variation du seuil (ici seuil faradique) est dénuée de signification physiologique.

M. Lapique a montré de ce fait un exemple tout à fait frappant à propos de l'action de la température.

Les recherches effectuées sur l'excitabilité faradique de l'écorce cérébrale sont affectées de cette incertitude. Nous ne voulons pas dire que tous les travaux, y compris les nôtres, qui ont été faits avec la bobine d'induction, ne servent à rien. Les résultats sont intéressants au point de vue qualitatif. En effet, en ce qui concerne l'excitabilité de l'écorce cérébrale et de la moelle, dont nous nous sommes particulièrement occupé, la bobine d'induction (1) nous a donné des résultats concordants, que les expériences aient été faites par un même expérimentateur ou par des expérimentateurs différents. On a toujours trouvé, lorsqu'on mesurait l'excitabilité des écorces cérébrales à l'aide de la bobine d'induction, qu'elle augmentait sous l'influence de la strychnine, de la cocaïne et de la nicotine (Baglioni, Amantea, Mangnini, Gaglio).

Notre travail, fait en collaboration avec A. Busacca, concernant l'influence de différents glucosides sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale du chien, montre que la bobine d'induction peut être utilisée pour montrer les actions respectives de ces substances lorsqu'elles sont appliquées localement sur les régions motrices de l'écorce.

Chacune des substances a été essayée sur différents sujets (4-6), et les résultats obtenus pour chaque animal concordent avec ceux obtenus pour d'autres animaux de la même espèce. Les substances employées étaient la salicine, l'arbutine, la convallamarine, la saponine, la smilacine, l'adonidine, l'helléboréine, la strophantine et la glycyrrhizine. Parmi ces produits, les cinq premiers (salicine, arbutine, convallamarine, saponine, smilacine) ne provoquent aucune modification — ou du moins aucune modification appréciable — du seuil faradique. Nous donnons ci-dessous quelques-uns des résultats obtenus pour la salicine et pour l'arbutine.

(1) Evidemment, il ne faut considérer que la secousse d'ouverture.

SÉRIE I.

Salicine ($C^6H^{11}O^5OC^6H^4CH^2OH$).

Chien II. — Point moteur optimum pour l'extension de la patte gauche.

Temps	Application de la substance Petit morceau de papier-filtre de 1,5 mm., imbibé de salicine à 2 p. 100.			Seuil en cm.	
—	—	—	—	—	(recherche des centres)
9,58	—	—	—	—	
10,00	—	—	—	9,3	
10,03	—	—	—	9,1	
10,05	—	—	—	9,1	
	1 ^{re} application de la substance			—	
10,08	—	—	—	9	
	2 ^e	—	—	—	
10,11	—	—	—	9,3	
	3 ^e	—	—	—	
10,14	—	—	—	9,2	
	4 ^e	—	—	—	
10,17	—	—	—	9	

Chien III.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Temps	Application de la substance Petit morceau de papier-filtre de 1,5 mm., imbibé de salicine à 2 p. 100.			Seuil en cm.	
—	—	—	—	—	(recherche des centres)
9,55	—	—	—	—	
9,56	—	—	—	8,9	
10,02	—	—	—	9,3	
10,05	—	—	—	9,1	
10,08	—	—	—	9,2	
	1 ^{re} application de la substance			—	
10,11	—	—	—	8,5	
	2 ^e	—	—	—	
10,14	—	—	—	8,3	
	3 ^e	—	—	—	
10,17	—	—	—	8,7	
	4 ^e	—	—	—	
10,20	—	—	—	8,6	
	5 ^e	—	—	—	
10,23	—	—	—	8,8	
	6 ^e	—	—	—	
10,26	—	—	—	8,5	
	7 ^e	—	—	—	
10,29	—	—	—	8,5	

Chien IV.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure gauche.

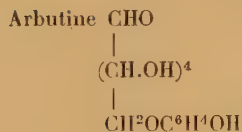
Application de la substance Petit morceau de papier-filtre de 1,5 mm., imbibé de salicine				Seuil
Temps	à 2 p. 100.			en cm.
9,56	—			—
10,00	—			8,7
10,02	—			8,5
10,05	—			8,5
	1 ^{re} application de la substance			—
10,08	—			8,5
	2 ^e	—	—	—
10,11	—			8,5
	3 ^e	—	—	—
10,14	—			8,6
	4 ^e	—	—	—
10,17	—			8,7
	5 ^e	—	—	—
10,20	—			8,7
	6 ^e	—	—	—
10,23	—			8,6
	7 ^e	—	—	—
10,26	—			8,6
	8 ^e	—	—	—
10,29	—			8,8

Chien V.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Application de la substance					Seuil en cm.	(recherche des centres)
Temps	Petit morceau de papier-filtre de 1,5 mm., imbibé de salicine à 2 p. 100.					
9,30	—				—	
9,33	—				9	
9,36	—				9	
9,39	—				9	
	1 ^{re} application de la substance				—	
9,42	—				9,2	
	2 ^e	—	—	—	—	
9,45	—				8,9	
	3 ^e	—	—	—	—	
9,48	—				9	
	4 ^e	—	—	—	—	
9,51	—				8,9	
	5 ^e	—	—	—	—	
9,54	—				8,9	
	6 ^e	—	—	—	—	
9,57	—				8,9	
	7 ^e	—	—	—	—	
10,00	—				8,9	

SÉRIE II



Chien VI.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Application de la substance Petit morceau de papier-filtre de 1,5 mm., imbibé d'arbutine				Seuil en cm.	
Temps	à 2 p. 100.				
—	—	—	—	—	
9,35	—	—	—	—	(recherche des centres)
9,38	—	—	—	8,7	
9,41	—	—	—	8,9	
9,44	—	—	—	9	
9,47	—	—	—	9	
	1 ^{re} application de la substance			—	
9,50	—	—	—	8,8	
	2 ^e	—	—	—	
9,53	—	—	—	8,9	
	3 ^e	—	—	—	
9,56	—	—	—	8,8	
	4 ^e	—	—	—	
10,02	—	—	—	8,9	
	5 ^e	—	—	—	
10,08	—	—	—	9,3	
	6 ^e	—	—	—	
10,10	—	—	—	9	
	7 ^e	—	—	—	
10,13	—	—	—	9,1	

Chien VII.

Point optimum pour la flexion de la patte antérieure gauche.

Application de la substance Petit morceau de papier-filtre de 1,5 mm., imbibé d'arbutine				Seuil en cm.	
Temps	à 2 p. 100.				
—	—	—	—	—	
9,38	—	—	—	—	(recherche des centres)
9,43	—	—	—	9,4	
9,45	—	—	—	9,6	
9,47	—	—	—	9,6	
9,49	—	—	—	9,5	
	1 ^{re} application de la substance			—	
9,52	—	—	—	9,4	
	2 ^e	—	—	—	
9,55	—	—	—	9,5	
	3 ^e	—	—	—	
9,58	—	—	—	9,5	

	4 ^e application de la substance	—
10,01	—	9,2
	5 ^e — — —	—
10,04	—	9,5
	6 ^e — — —	—
10,07	—	9,5
	7 ^e — — —	—
10,10	—	9,2
	8 ^e — — —	—
10,13	—	9,3

L'adonidine, l'helléboréine, la strophantine et la glycyrrhizine donnent lieu à une diminution de l'excitabilité faradique. Nous reproduisons ci-dessous quelques-uns des résultats obtenus avec l'helléboréine et avec la strophantine.

SERIE I
Helléboréine (2 formules).

Thaeter	Husemann et Marmé
$C^{37}H^{56}O^{18}$	$C^{26}H^{44}O^{15}$

Chien XIX.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure gauche.

Temps	Application de la substance Petit morceau de papier-filtre de 1,5 mm., imbibé d'helléboréine à 2 p. 100.	Seuil en cm.	
—	—	—	
10,38	—	—	(recherche des centres)
10,40	—	9,6	
10,43	—	9,6	
10,46	—	9,5	
	1 ^{re} application de la substance	—	
10,49	—	10	
	2 ^e — — —	—	
10,52	—	10,1	
	3 ^e — — —	—	
10,55	—	10,4	
	4 ^e — — —	—	
10,58	—	10,2	
	5 ^e — — —	—	
11,01	—	10,7	
	6 ^e — — —	—	
11,04	—	10,7	
	7 ^e — — —	—	
11,08	—	10,7	
	8 ^e — — —	—	
11,11	—	10,6	
	9 ^e — — —	—	
11,14	—	11,4	(clonus du membre)
	10 ^e — — —	—	
11,18	—	11,5	(tétanos clonus du
	11 ^e — — —	—	membre)
11,21	—	12	

Chien XX.

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

Application de la substance Petit morceau de papier-filtre de 1,5 mm., imbibé d'helléboréine				Seuil
Temps	à 2 p. 100.			en cm.
9,53	—	—	—	— (recherche des centres)
9,56	—	—	—	10
9,59	—	—	—	10
10,01	—	—	—	10
	1 ^{re} application de la substance			—
10,05	—	—	—	10,5
	2 ^e	—	—	—
10,09	—	—	—	10,4
	3 ^e	—	—	—
10,12	—	—	—	10,7
	4 ^e	—	—	—
10,15	—	—	—	10,9
	5 ^e	—	—	—
10,19	—	—	—	11
	6 ^e	—	—	—
10,22	—	—	—	11,3
	7 ^e	—	—	—
10,25	—	—	—	11,7
	8 ^e	—	—	—
10,29	—	—	—	12

Chien XXI.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure gauche.

Application de la substance Petit morceau de papier-filtre de 1,5 mm., imbibé d'helléboréine				Seuil
Temps	à 2 p. 100.			en cm.
9,40	—	—	—	— (recherche des centres)
9,43	—	—	—	10,5
9,46	—	—	—	10,3
9,49	—	—	—	10,3
	1 ^{re} application de la substance			—
9,53	—	—	—	10,5
	2 ^e	—	—	—
9,56	—	—	—	11,4
	3 ^e	—	—	— tétanos clonus du membre
	4 ^e	—	—	— tétanos clonus du membre

SÉRIE II.

Strophantine (deux formules).

Hardy et Gallois
C⁴⁰H⁶⁶O¹⁹3H²⁰

Armand
C³¹H⁴⁸O¹²

Chien XXIV.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte gauche.

Application de la substance		
Petit morceau de papier-filtre		
de 1,5 mm., imbibé de strophantine		
Temps	à 2 p. 100.	Seuil en cm.
10,56	—	— (recherche des centres)
11,10	—	11
11,12	—	11,2
11,15	—	—
1 ^{re} application de la substance		
11,19	—	11,5
2 ^e		
11,22	—	11,5
3 ^e		
11,26	—	12
4 ^e		
11,31	—	13
5 ^e		
11,34	—	—
6 ^e		
11,35	—	—
7 ^e		
11,36	—	13 (clonus du membre)
8 ^e		
11,40	—	13,6 (état épileptique)

Chien XXVII.

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure gauche.

Application de la substance		
Petit morceau de papier-filtre		
de 1,5 mm., imbibé de strophantine		
Temps	à 2 p. 100.	Seuil en cm.
10,45	—	— (recherche des centres)
10,55	—	9,6
11,02	—	9,4
11,04	—	—
1 ^{re} application de la substance		
11,11	—	10,1
2 ^e		
11,16	—	10,6
3 ^e		
11,21	—	11,8 (Début d'une crise d'épilepsie)
11,23	—	(crise d'épilepsie)
11,28	—	(tétanos clonus de l'œil)

Chien XXVI.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Application de la substance			
Petit morceau de papier-filtre			
de 1,5 mm., imbibé de strophantine			
Temps	à 2 p. 100.		Seuil en cm.
11,00	—	—	— (recherche des centres)
11,02	—	—	9,6
11,04	—	—	9,6
11,05	1 ^{re} application de la substance		—
11,10	—	—	10,2
11,15	2 ^e	—	— (crise d'épilepsie)
11,18	3 ^e	—	—
11,22	4 ^e	—	—
11,26	5 ^e	—	—
11,30	—	—	10,2
11,32	6 ^e	—	—
11,32	—	—	11,1 (tétanos clonus du membre)

En résumé, petit abaissement du seuil.

On obtient des résultats autrement nets, et surtout autrement significatifs, si l'on détermine la rhéobase et la chronaxie.

Voici, à titre d'exemple, les chiffres que nous avons obtenus avec A. et B. Chauchard. Les chiffres de la première série sont relatifs à l'influence de la cocaïne administrée en injections intrapéritonéales. Ceux de la deuxième série se rapportent à l'action exercée par ce produit lorsqu'il est appliqué localement sur la conjonctive de l'œil correspondant au point moteur cortical (du côté opposé). La cocaïne employée était du « chlorhydrate de cocaïne en solution à 1-5 o/o ». Plusieurs mesures de la chronaxie ont été faites avant et après l'injection ou l'application locale de la cocaïne. Les mesures ont été faites à l'aide de décharges de condensateurs; la chronaxie a été mesurée en dixième de sigma.

SÉRIE I.

Chien XXIV. — Point moteur pour le clignement de l'œil.

Heures	Rhéobase (volts)	Chronaxie (en 1/1000 ^e de seconde)
De 12 h. 10 à	—	—
1 h. 20; mesures toutes les 10 min.	3	0,4
1 h. 30	Injection intra-péritonéale de 1/2 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100.	
1 h. 35	3	0,4
1 h. 56	3	0,4

2 h. 1	Injection intra-péritonéale de 1/2 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100.	
2 h. 61	2,8	0,2
2 h. 21	2,6	0,15
2 h. 35	2,8	0,1
2 h. 45	Injection intra-péritonéale de 2 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100.	
2 h. 55	3	0,7
3 h. 13	3	1,7

Chien XXIX. — Point moteur pour le clignement de l'œil.

Heures	Rhéobase (volts)	Chronaxie (en 1/1000 ^e de seconde)
De 5 h. 15 à 6 h. 25, mesures toutes les 10 min.	1,6 à 2,2	0,5
6 h. 30	Injection intra-péritonéale de 2,5 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100.	
6 h. 35	2	0,5
6 h. 40	Injection intra-péritonéale de 1 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100.	
6 h. 46	2	0,4
6 h. 58	Injection de	
7 h. 7	2	0,15
8 h. 11	Injection intra-péritonéale de 1 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100.	
8 h. 15	1,8	0,1
8 h. 21	Injection de 1 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100	
8 h. 26	1,8	0,5
8 h. 31	Injection intra-péritonéale de 1 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100.	
8 h. 35	1,8	1,0
8 h. 54	1,8	1,0
9 h.	Injection intra-péritonéale de 2 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100.	
9 h. 15	1,8	1,0
9 h. 20	Injection intra-péritonéale de 2 1/2 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100.	
9 h. 25	1,8	1,0

Chien XXVII. — Point moteur pour le clignement de l'œil.

Heures	Rhéobase (volts)	Chronaxie (en 1/1000 ^e de seconde)
De 10 h. à 11 h. 20, mesures toutes les 10 min.	3 à 3,2	0,4
11 h. 35	Injection intra-péritonéale de 2,5 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100.	
11 h. 40	3	0,4
11 h. 55	3,2	0,25
12 h. 5	3	0,15

12 h. 9	Injection intra-péritonéale de 1 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100.	
12 h. 19	3	0,2
12 h. 28	3,2	0,3
12 h. 48	3	0,7
12 h. 52	Injection intra-péritonéale de 0,5 c.c. de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100.	
1 h. 2	3,2	0,7

SERIE II.

Chien XX. — Point moteur pour le clignement de l'œil.

Heures	Rhéobase (volts)	Chronaxie (en 1/1000 ^e de seconde)
De 2 h. à 3 h., mesu- res toutes les 10 minutes	2,5 à 3,2	0,5
3 h. 17	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 22	3,2	0,5
3 h. 30	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 35	3,5	0,5
3 h. 40	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 45	4	0,27
3 h. 54	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 59	3,5	0,1
4 h. 6	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
4 h. 11	3,3	0,1
4 h. 17	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
4 h. 22	4	0,05
4 h. 30	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
4 h. 35	4	0,05

Chien XXVIII (a). — Point moteur pour le clignement de l'œil.

Heures	Rhéobase (volts)	Chronaxie (en 1/1000 ^e de seconde)
De 13 h. 17 à 14 h. 5, mesures toutes les 10 minutes	2 à 3	1

2 h. 30	Instillation sur la cornée de X gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
2 h. 35	2,5	1
2 h. 45	2,5	0,8
2 h. 56	2,5	0,6
3 h. 5	2,5	0,4
3 h. 14	2,5	0,3
3 h. 20	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 30	3	0,15
3 h. 40	3	0,1
3 h. 50	3	0,1
3 h. 59	3	0,1
4 h. 8	3	0,1

Chien XXVIII (b). — Point moteur pour le clignement de l'œil.

Heures	Rhéobase (volts)	Chronaxie (en 1/1000 ^e de seconde)
De 1 h. 40 à 2 h. 40, mesures toutes les 10 minutes.	—	—
2 h. 47	2	0,5
2 h. 52	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
2 h. 59	2	0,5
3 h. 4	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 9	1,8	0,4
3 h. 14	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 24	2	0,3
3 h. 25	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 31	1,8	0,25
3 h. 36	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 45	1,8	0,2
3 h. 50	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
3 h. 54	2	0,15
3 h. 59	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
4 h. 5	2,2	0,1
4 h. 9	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
4 h. 30	2	0,4
4 h. 37	2	0,7
4 h. 42	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
4 h. 53	2,4	0,9
5 h.	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
	2,2	1,1

5 h. 17	Instillation sur la cornée de V gouttes de chlorhydrate de cocaïne à 5 p. 100	
5 h. 30		2
		I, I

BIBLIOGRAPHIE

- BOURGUIGNON (C.), 1923. La chronaxie chez l'homme, Etude de physiologie générale des systèmes neuro-musculaires et des systèmes sensitifs. (*Thèse de sciences*, Paris, Masson, p. 417).
- BOURGUIGNON (G.) et LAUGIER 1922. Vitesse d'excitabilité et courant induit. I. Etude sur l'homme normal; II. Evolution des réactions de dégénérescence (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXXII, pp. 376 et 416).
- CLUZET (J.), 1905. Loi d'excitation des nerfs par décharge de condensateurs. (*Thèse de Sciences*, Paris, p. 116).
- CLUZET (J.), 1913. Electrodiagnostic au moyen d'un condensateur réglable. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXXIV, p. 1327).
- JINNAKA et AZUMA, 1922. Electric Current as a Stimulus with respect to its Duration and Strength. (*Proceedings of the Royal Soc. B.*, t. XCIV, p. 49-70).
- JINNAKA et AZUMA, 1922. I. Changes of electrical Excitability of Amphibien Muscle Fiber and Discussion of A. V. Hill's Excitation Formula (*Ibid.*, p. 71).
- LAPICQUE (L.), 1907. I. Sur l'excitation par décharge de condensateurs, détermination directe de la durée et de la quantité utiles. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXII, p. 701).
- LAPICQUE (L.), 1907. II. Recherches quantitatives sur l'excitation électrique des nerfs traitée comme une polarisation. (*Journ. de physiol. et pathol. génér.* t. IX, p. 620-635).
- LAPICQUE (L.), 1908. I. Polarisation de membrane reproduisant la loi de l'excitation électrique des nerfs. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXIII, p. 787).
- LAPICQUE (L.), 1908. I. Orthorhénome à volant, Excitabilité des nerfs différente pour des ondes électriques lentes ou rapides. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXIV, p. 6).
- LAPICQUE (L.), 1908. II. Excitation par double condensateur (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXIV, p. 336).
- LAPICQUE (L.), 1908. IV. Sur la théorie de l'excitation électrique. Expérience montrant qu'il n'y a pas une durée limitée pour l'excitation. (*Journ. de physiol. et de path. génér.*, t. X, p. 601 et 624).
- LAPICQUE (L.), 1909. II. Conditions physiques de l'excitation électrique étudiée sur un modèle hydraulique de la polarisation. (*Journ. de physiol. et pathol. génér.*, t. II, p. 1009 et 1035).
- LAPICQUE L. et M., 1903. II. Expériences sur la loi d'excitation électrique chez quelques Invertébrés. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LV, p. 608).
- LAPICQUE (L. et M.), 1903. III. Recherches sur la loi d'excitation électrique. (*Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, t. V, p. 842 et 991).
- LAPICQUE (L. et M.), 1905. Durée des processus d'excitation pour différents muscles. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LVIII, p. 501).
- LAPICQUE (L. et M.), 1908. Excitation par double condensateur : influence de la température et de la vitesse propre du nerf. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXIV, p. 589).
- LAPICQUE (L. et M.), 1909. Excitabilité électrique de l'estomac de la Grenouille. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXVII, p. 283).
- LAPICQUE (L. et M.), 1910. I. Détermination de la chronaxie par décharge de condensateurs. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXVIII, p. 797).
- LAPICQUE (L. et M.), 1911. Durée utile des décharges de condensateurs, expériences sur l'Escargot (*C. R. Acad. Sc.*, t. CLIII, p. 125).

- LAPICQUE (L. et M.), 1912. II. Mesure analytique de l'excitabilité réflexe. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXXII, p. 871).
- LAPICQUE (L. et M.), 1922. Excitabilité électrique des chromatophores chez les Spirogyres. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXXXVII, p. 507).
- LAPICQUE et CARDOT, 1909. Actions polaires antagonistes dans l'excitation électrique du cœur de l'Escargot. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXVII, p. 115).
- LAPICQUE et FAURÉ-FRÉMIET, 1913. Mesure de l'excitabilité électrique de la Vorticelle. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXXIV, p. 1194).
- LAPICQUE et PETETIN, 1910. Nouvelles recherches sur un modèle de la polarisation en vue de la théorie physique de l'excitation. (*Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, t. XII, p. 696).
- LAPICQUE (M.), 1905. Recherches sur l'excitabilité électrique de différents muscles de Vertébrés et d'Invertébrés (*Thèse de sciences*, Paris).
- LAPICQUE (M.) et WEILL (J.), 1909. Emploi de la bobine d'induction pour la comparaison des vitesses d'excitabilité. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXVI, p. 355).
- LAPICQUE (M.) et VEIL (C.), 1916. Vitesses musculaires mesurées par la chronaxie dans les différentes cavités du cœur et les faisceaux de passage. (*C. R. Acad. Sc.*, t. CLXIII, p. 103).
- KEITH LUCAS, 1906. II. On the optimum electric Stimuli of normal and curarised Muscle. (*Journ. of Physiol.*, t. XXXIV, p. 372-390).
- KEITH LUCAS, 1907. I. On the optimimal electrical stimuli of Muscle and Nerve (*Journ. of Physiol.*, t. XXXV, p. 103-114).
- KEITH LUCAS, 1907. II. The analysis of complex excitable Tissues, by their response to electric Currents of short duration. (*Journ. of Physiol.*, t. XXXV, p. 310-331).
- KEITH LUCAS, 1907. IV. On the Rate of variation of the exciting Current as a Factor of electric Excitation. (*Journ. of Physiol.*, t. XXXVI, p. 253-274).
- KEITH LUCAS, 1908. II. On the Rate of development of the excitatory Process in Muscle and Nerve. (*Journ. of Physiol.*, t. XXXVII, p. 459-480).
- KEITH LUCAS, 1912. The Process of excitation in Nerve and Muscle. (*Croonian Lecture, Proceed. of the Royal Soc. B.*, t. LXXXV, p. 495-524).
- KEITH LUCAS, 1917. On Summation of propagated Disturbances in the claw of Astacus and on the double neuro-muscular System of the adductor. (*Journ. of Physiol.*, t. LI, p. 1-35).
- LAUGIER (H.), 1913. Vitesse d'excitabilité et courants induits, méthodes nouvelles en électrodiagnostic. (*Thèse de médecine*, Paris).
- WEISS (G.), 1901. I. Recherches sur l'excitation des nerfs par les courants de très courtes durées. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LIII, p. 254).
- WEISS (G.), 1901. II. Excitation des nerfs par deux ondes successives et très courtes. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LIII, p. 400).
- WEISS (G.), 1901. III. La loi de l'excitation électrique des nerfs. (*C. R. Soc. Biol.*, t. LIII, p. 466).
- WEISS (G.), 1901. IV. Sur la possibilité de rendre comparables entre eux les appareils servant à l'excitation électrique. (*Arch. ital de Biol.*, t. XXXV, p. 413-446).
-

ANATOMIE DE L'ÉCORCE CÉRÉBRALE DU CHIEN

La présentation systématique des lobes, des fissures et des circonvolutions de l'écorce cérébrale du chien a été faite d'après la description de l'encéphale telle qu'elle a été donnée par Ellenberger et Baum, par Athanasio et Carvallo, par Langley, par Luciani. Les figures 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12 ont été empruntées à l'ouvrage de Ellenberger et Baum « Anatomie descriptive et topographique du chien » (traduction française).

Les lobes du cerveau du chien sont :

1° le lobe frontal;

2° » pariétal;

3° » temporal;

4° » occipital;

5° » olfactif;

6° le corps calleux ou « lobe calciforme »;

7° le lobe piriforme ou mamillaire (lobe de l'hippocampe).

Le rapport entre les quatre premiers lobes et les os du crâne est très important au point de vue de la vivisection.

1° Le lobe frontal et la partie initiale du lobe pariétal correspondent à la partie frontale du crâne (os frontal).

2° Le lobe pariétal correspond à l'os pariétal. Une partie correspond à l'os sphénoïde.

3° Le lobe temporal correspond en partie à l'os pariétal, en partie à l'os occipital, et en partie à l'os sphénoïde.

4° Le lobe occipital correspond en partie à l'os occipital, et en partie à l'os pariétal.

La délimitation des lobes cérébraux et leurs rapports sont donnés d'une façon extrêmement claire par Ellenberger et Baum. Ceux-ci disent :

1° « Le lobe frontal, c'est la portion nasale, amincie des hémisphères; elle est séparée : *a*) du lobe olfactif, en dehors par la scissure rhinale et en dedans par la scissure du genou du corps calleux (scissure sous-frontale ou calloso-marginale); *b*) du lobe pariétal, par la scissure présylvienne et par la scissure cruciforme (ou, suivant les conceptions de certains auteurs, par la scissure pré-sylvienne, la scissure coronaire et le sillon en anse).

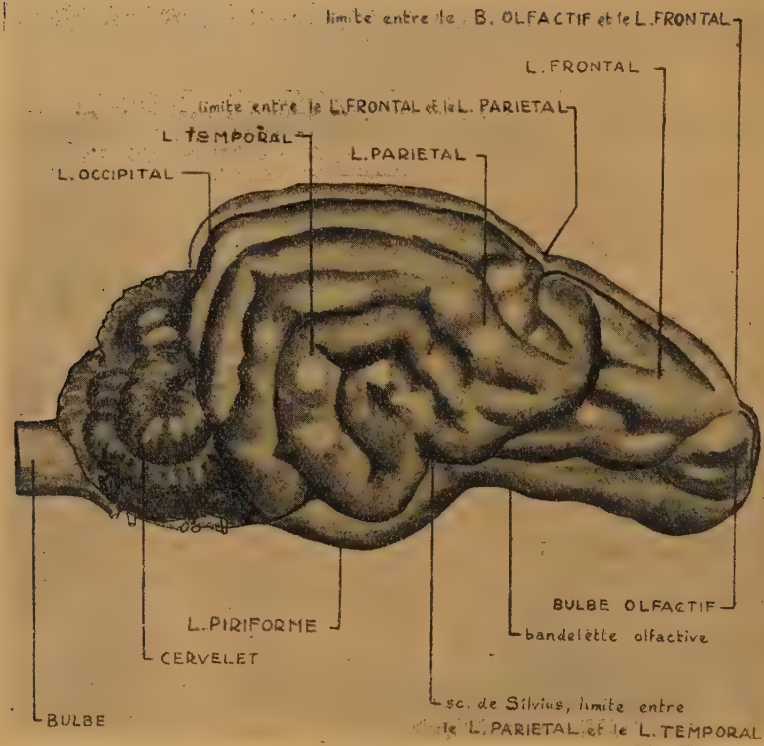


Fig. 6. — Face externe, lobes.

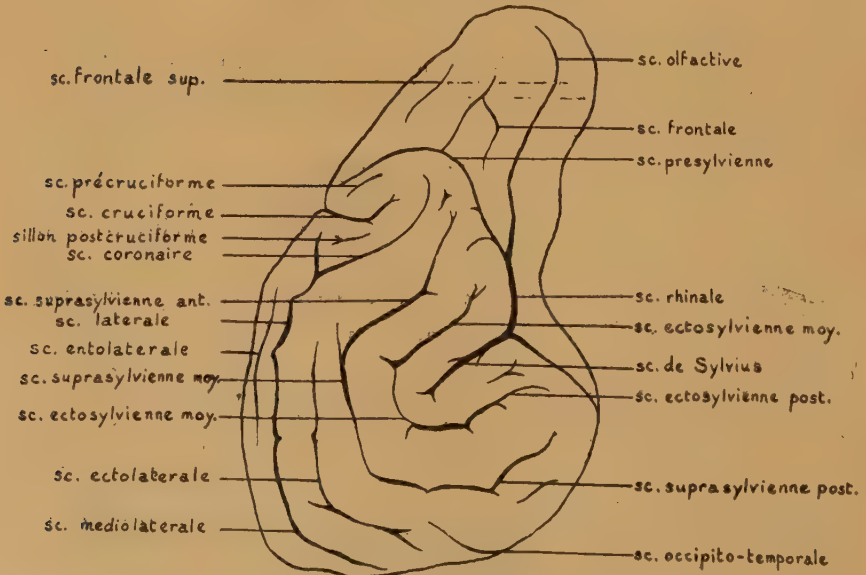


Fig. 7. — Face externe, scissures.

Le lobe frontal est comprimé latéralement; il présente à l'étude une face dorsale, très étroite, une face externe assez large, et une face interne assez mince. La face ventrale, ainsi que l'extrémité nasale, sont recouvertes par le lobe olfactif.

2° Le lobe occipital comprend les trois portions (dorsale, caudale et moyenne ou intermédiaire) du quatrième arc (circonvolution spléniale postérieure et portion caudale de la circonvolution marginale), ainsi que la portion caudale de la circonvolution ectolatérale. Du côté nasal, il se continue insensiblement avec le

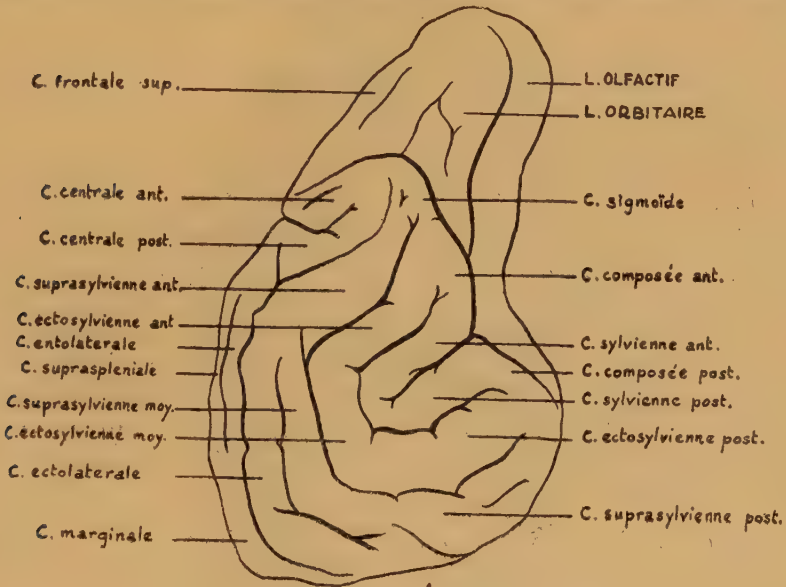


Fig. 8. — Face externe, circonvolutions.

lobe pariétal; il est limité latéralement par la scissure ectolatérale, du côté caudo-ventral par la scissure occipito-temporale, en dedans par la scissure spléniale (ou par la post-spléniale (?)) Il offre à l'étude une face dorsale, une face interne, une face cérébelleuse.

3° Lobe temporal. Il est séparé : a) du lobe du corps calleux en dehors, par la scissure rhinale postérieure; b) du lobe pariétal, du côté dorsal et nasal, par la scissure de Sylvius et son prolongement fictif; c) du lobe occipital, du côté dorso-caudal, par la portion recourbée, aborale de la scissure ectolatérale. A la face interne ou cérébelleuse, il est limité par la scissure occipito-temporale et par la portion ascendante de la scissure spléniale (ou postspléniale) (?).

4° Le lobe pariétal est le plus volumineux de tous. Il est limité : a) du côté du lobe frontal, par la scissure cruciforme et la moitié ventrale de la scissure pré-sylvienne; b) du côté du lobe tem-

poral, par la scissure de Sylvius et par une ligne fictive qui la prolonge à travers le premier et le deuxième arcs, ainsi qu'à travers la section externe du troisième arc; c) du côté du lobe olfactif, par la scissure spléniale (sous-pariétale) en dedans, et par la scissure rhinale en dehors. Du côté caudo-dorsal, il se continue,

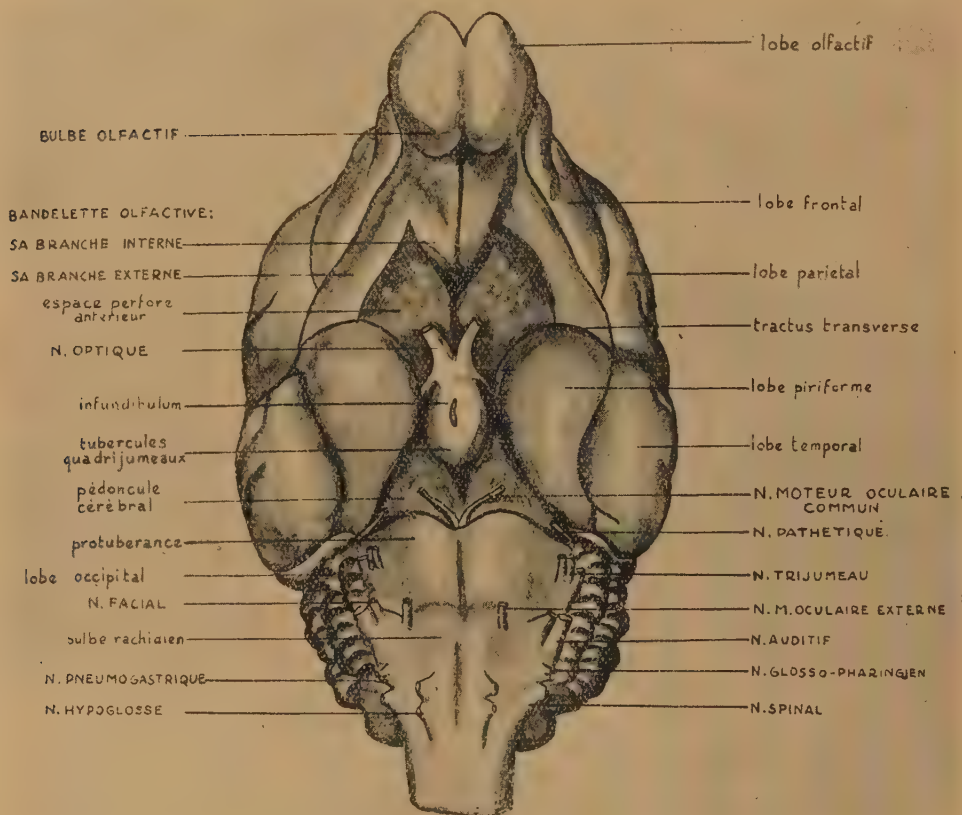


Fig. 9. — Face inférieure, lobes.

sans limite précise, avec le lobe occipital. Il présente une face dorsale, une face externe et une face interne, et englobe les branches pariétales et en partie les portions intermédiaires des quatre circonvolutions en arc.

5° Lobe olfactif et lobe du corps calleux ou lobe falciforme. Cette portion du cerveau, située du côté interne et vers la base du cerveau, est séparée du lobe frontal par la scissure du genou du corps calleux; elle est séparée du lobe pariétal et du lobe occipital par les scissures spléniale et rhinale, et du lobe temporal par la scissure rhinale postérieure. La scissure de l'hippocampe

la sépare de la corne d'Ammon et la scissure calleuse du corps calleux. La portion de ce lobe qui entoure l'apophyse piriforme et la bandelette optique porte le nom de lobe olfactif. Le reste représente la circonvolution du corps calleux avec ses divisions et ses annexes : la circonvolution du tractus externe ou cingulum

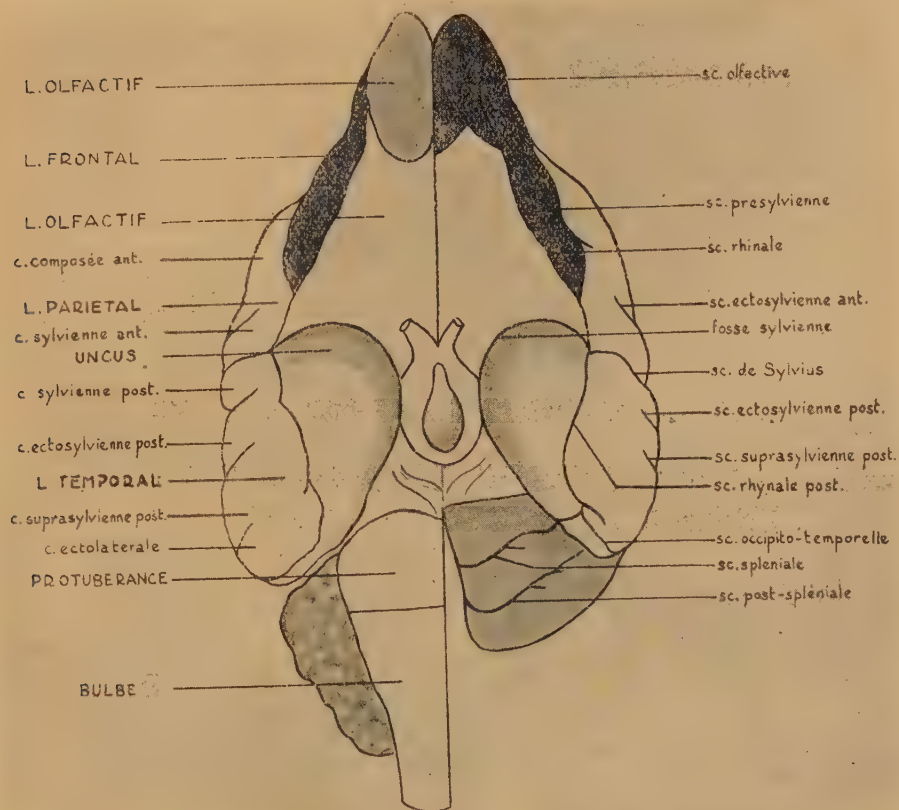


Fig. 10. — Face inférieure, scissures et circonvolutions.

(gyrus cinguli), du genou et de l'hippocampe. La circonvolution denticulée est peu accusée. On compte aussi comme faisant partie du lobe du corps calleux, les lames du septum lucidum et la voûte à trois piliers.

6° Lobe piriforme ou mamillaire (uncus, circonvolution ou lobe de l'hippocampe). C'est un bombement triangulaire, adossé à l'espace perforé du côté oral et externe et séparé, en dehors, par la scissure rhinale postérieure des lobes temporaux; il se prolonge dans la direction dorso-caudale avec la circonvolution de l'hippocampe et recouvre latéralement en grande par-

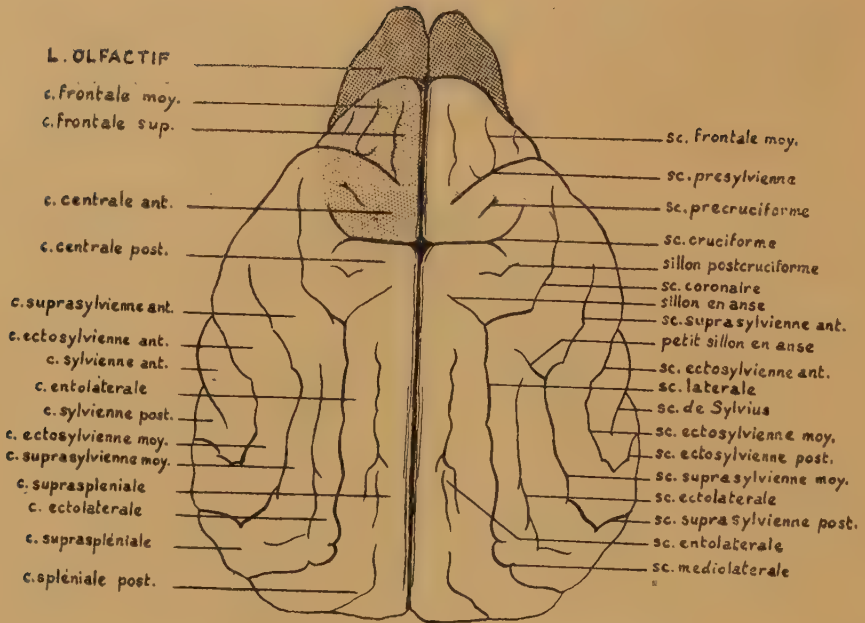


Fig. 11. — Face supérieure, scissures et circonvolutions.

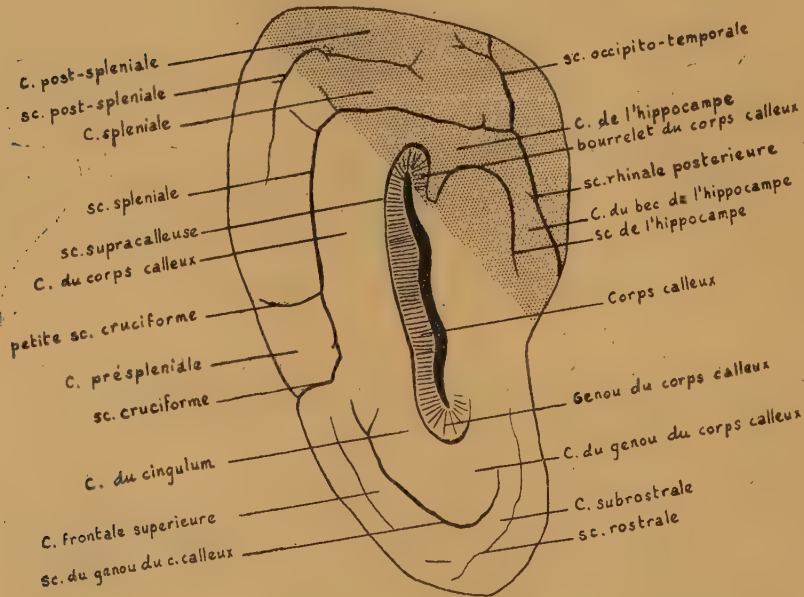


Fig. 12. — Face interne, scissures et circonvolutions.

tie les pédoncules cérébraux. Sur le bord oral du lobe piriforme, se trouve un tractus transverse des fibres qui est surtout bien net à la racine externe de la bandelette olfactive. »

Scissures. — « Les scissures de la surface cérébrale » se divisent en :

I. — Scissures-limites.

- a) Scissure-limite du lobe olfactif, scissure rhinale.
- b) Scissure-limite du lobe piriforme ou scissure rhinale postérieure.
- c) Scissure de l'hippocampe.

II. — Scissures primaires de la face dorso-latérale.

- a) Scissure cruciforme.
- b) Scissure pré-sylvienne.
- c) Scissure de Sylvius.

III. — Scissures accessoires de la face dorso-latérale.

- a) Scissures arquées (arcs pariéto-temporaux). Ces scissures, formant des arcs ouverts du côté ventral, sont concentriques à la scissure de Sylvius. « On peut distinguer dans chacun de ces arcs : une branche pariétale, une branche temporale (ou occipitale) et une portion intermédiaire (portion moyenne, ou pariétale, ou branche horizontale) ».

Les scissures arquées sont :

I. — La première scissure arquée (ou scissure ectosylvienne) composée de :

- 1° la scissure ectosylvienne moyenne;
- 2° la scissure ectosylvienne antérieure;
- 3° la scissure ectosylvienne postérieure.

II. — La seconde scissure arquée (scissure suprasylvienne) composée de :

- 1° la scissure suprasylvienne moyenne;
- 2° la scissure suprasylvienne antérieure;
- 3° la scissure suprasylvienne postérieure.

III. — La troisième scissure arquée, composée de :

- 1° la scissure latérale;
- 2° la scissure coronaire;
- 3° la scissure médio-latérale.

- b) la scissure ectolatérale.
- c) la scissure entolatérale (*fissura confinis*).
- d) le sillon post-cruciforme.
- e) la scissure précruciforme.
- f) la scissure olfactive.
- g) la scissure frontale supérieure (*fissura prorea*).

IV. — Scissure de la face interne.

- a) la scissure spléniale (sous-pariétale).
- b) la petite scissure cruciforme.
- c) la scissure sus-spléniale.
- d) la scissure postspléniale.
- e) la scissure du genou du corps calleux ou pré-splénial ou subfrontale (*fissura genualis*).
- f) la scissure occipito-temporale.

Circonvolutions (Gyri). — « Les circonvolutions portent le nom des scissures qui les avoisinent ».

I. — Quatre circonvolutions entourent la scissure de Sylvius.

- a) La première circonvolution arquée se compose de :
 - 1° La circonvolution sylvienne antérieure;
 - 2° la circonvolution sylvienne postérieure.
- b) La seconde circonvolution arquée se compose de :
 - 1° La circonvolution ectosylvienne antérieure;
 - 2° La circonvolution ectosylvienne moyenne;
 - 3° La circonvolution ectosylvienne postérieure.
- c) La troisième circonvolution arquée se compose de :
 - 1° La circonvolution coronaire (supra-sylvienne antérieure);
 - 2° la circonvolution suprasylvienne moyenne;
 - 3° la circonvolution suprasylvienne postérieure;
 - 4° la circonvolution ectolatérale (trouve en dedans).
- d) La quatrième circonvolution arquée (circonvolution marginale) se compose de :
 - 1° La circonvolution centrale antérieure (ou pré-rolandique);
 - 2° la circonvolution centrale postérieure (ou post-rolandique). « Elle porte aussi le nom de circonvolution postfrontale ou posteruciforme ».
 - 3° la circonvolution ectolatérale;
 - 4° la circonvolution supraspléniale;
 - 5° la circonvolution postspléniale (située du côté arboral de la scissure médio-latérale);
 - 6° Circonvolution préspléniale (face interne de l'hémisphère);
 - 7° Circonvolution spléniale (face interne de l'hémisphère).

II. — Aux extrémités pariétale et temporale des circonvolutions entourant la scissure de Sylvius, on trouve :

- a) la circonvolution composée antérieure;
- b) la circonvolution composée postérieure.

III. — Du côté nasal de la scissure cruciforme, on trouve en outre :

- a) la circonvolution frontale supérieure ou *prorea*;
- b) la circonvolution orbitaire;
- c) la circonvolution sub-rostrale (*sub-prorea*).

IV. — Circonvolutions de la face interne de l'hémisphère : la plus grande partie de la surface mésiale de l'un ou de l'autre hémisphère cérébral est occupée par la « circonvolution du corps calleux (*gyrus fornicatus*) ». La « circonvolution » se divise en plusieurs parties qui sont :

- a) La circonvolution du tractus externe ou cingulum (*gyrus cinguli*);
- b) la circonvolution du genou du corps calleux;
- c) la circonvolution de l'hippocampe;
- d) la circonvolution du bec de l'hippocampe.

BIBLIOGRAPHIE

- ATHANASIU (J.) and CARVALHO (J.). Chien, Dict. de Physiolog. de Ch. Richet, Paris, 1898.
- ELLENBERGER (W.) and BAUM (H.) Systematische u. topografische Anatomie d. Hundes. Berlin, 1891 (Traduction française, Paris, 1894).
- LANGELY (J. N.) « Structures of the Dog's Brain » *Journ. of Physiology*, vol. IV,
- LUCIANI (L.). *Fisologia Dell'uomo*, Milano, 1919.
- RICHET (Ch.) et André BROCA. Structure des circonvolutions cérébrales, 1878.
-

TECHNIQUE

A. — OPÉRATION CHIRURGICALE.

I. — *Salle d'opération.* — L'opération a lieu dans une pièce vitrée bien éclairée par deux larges fenêtres et par une forte lampe électrique placée au centre du plafond. La salle a 2 m² 5 et on y maintient une température de 25 à 30° C. Celle-ci est réglée différemment suivant l'animal, de façon à éviter toute perte de chaleur, en particulier en ce qui concerne la partie de l'encéphale étudiée. Pour le réglage de la température, il faut prendre soin de ne pas la laisser s'élever trop, sous peine de provoquer une crise de « polypnée thermique ». Un animal atteint de « polypnée thermique » ne peut pas servir pour l'expérimentation.

II. — Le sujet même de ce travail interdisait, malheureusement, l'emploi des anesthésiques, puisque les centres mêmes que nous avons voulu étudier sont empoisonnés par les anesthésiques. Il s'agit ici d'un de ces cas exceptionnels où l'on est obligé de sortir de la règle très générale, qui veut que le physiologiste anesthésie toujours l'animal avant et pendant l'expérience. Cette règle est appliquée rigoureusement au laboratoire de Physiologie Générale de la Sorbonne. Le Professeur Lapicque a bien voulu nous autoriser à nous en libérer, après avoir vérifié, dans des expériences préalables sur sujets anesthésiés, que nous avions de l'opération une habitude et une technique précise nous permettant de l'effectuer dans les meilleures conditions de rapidité, et en ne causant qu'un minimum de souffrance à l'animal.

III. — *Préparation de l'animal.* — Mise à découvert des régions motrices (œil, oreille, membres et queue) pour un seul ou pour les deux côtés de l'écorce cérébrale.

a) Après avoir fait la trachéotomie, on attache l'animal ventralement à la gouttière de Claude Bernard, la tête levée et fortement maintenue dans une position fixe.

b) Une lampe (spot light) située au-dessus de la préparation et une autre fixée au front de l'opérateur éclairent fortement la région de la tête qu'on doit étudier.

c) On fait une incision partant des arcades sourcilières et s'étendant tout le long de la ligne médiane de la tête.

d) On détache du crâne les parties molles et le muscle temporal à l'aide d'une rugine.

e) De la ligne médiane à la base, les 2/3 antérieurs du crâne sont enlevés à la pince coupante.

f) Il faut tout particulièrement veiller à ne pas léser la dure-mère et le sinus longitudinal (veineux).

g) Les hémorragies provoquées par une lésion des veines diploïques sont arrêtées au moyen de compresses dé coton ou de cire molle.

h) Tout en évitant d'inciser le long du sinus longitudinal, on fait sur la dure-mère une section rectangulaire. On coupe la membrane sans l'aide de pinces. Lorsqu'on retire, ou même lorsqu'on soulève légèrement la dure-mère, l'animal souffre beaucoup.

i) Avec un tampon de coton, la section rectangulaire du feuillet méningé est légèrement repoussée ou enroulée sur le sinus longitudinal.

j) Du coton chaud imbibé d'eau physiologique maintenue à 30-40°C est appliqué au-dessus de la partie mise à nu de l'écorce cérébrale. Il faut éviter que le coton ne touche l'écorce. L'application chaude est répétée toutes les 3-5 minutes, pendant 1 1/2 heure, et de façon à éviter tout refroidissement, le coton est recouvert d'une feuille de caoutchouc. En cas de shock, on continue l'application chaude jusqu'à ce que l'animal ait repris connaissance.

III. -- *Elimination de la substance grise de l'écorce cérébrale (ablation).*

1° Régions présentant une surface supérieure à 2 mm. 2.

a) L'ablation est faite à l'aide d'une petite gouge à extrémité très affûtée.

b) La lampe « spot light » permet à l'opérateur de distinguer clairement la substance grise de la substance blanche qui est au-dessous.

c) La substance grise est enlevée à une profondeur d'environ 2,5 mm.

d) Une couche uniforme de substance blanche est à découvert, exempte de toute substance grise.

e) Il faut éviter de léser les vaisseaux sanguins, qui constituent un réseau formé de mailles largement ouvertes au-dessus de l'écorce.

f) Les petites hémorragies causées par une lésion des vaisseaux sanguins de la substance corticale elle-même sont arrêtées à l'aide de compresses roulées de coton.

g) Des tampons de coton carrés sont appliqués sur toute la région de la substance blanche étudiée.

h) Les compresses carrées et les tampons roulés sont maintenus en place jusqu'à ce que l'animal soit prêt pour l'expérimentation.

i) Du coton imbibé d'eau physiologique maintenue à 30°-40°C est appliqué au-dessus de l'écorce; les applications chaudes sont renouvelées toutes les 3-5 minutes pendant 1/2 heure.

j) S'il se produit un shock qui dure plus d'une demi-heure, *il ne faut pas enlever les compresses carrées et les tampons roulés, mais il faut continuer les applications chaudes 7 à 8 minutes, après que l'animal a repris connaissance.*

En d'autres termes, tout reste sur le *statu quo* jusqu'à ce que l'animal soit prêt pour l'expérimentation.

2° Points moteurs de l'écorce cérébrale.

a) L'élimination ou la destruction de la substance grise d'un point moteur se fait à l'aide d'un thermocautère.

b) Celui-ci est placé perpendiculairement au point moteur jusqu'à ce qu'il ait pénétré dans l'écorce de 2,5 à 3 mm.

c) On fait une cavité ayant un diamètre de 2 mm.

d) Grâce aux lampes (« spot light »), on peut voir facilement au fond de la cavité.

e) Dans celle-ci, on place une petite compresse de coton.

f) On fait des applications chaudes au-dessus de l'écorce pendant environ 30 minutes.

g) On enlève la compresse de coton lorsque l'animal est prêt à servir de sujet d'expérience.

h) S'il se produit un shock qui dure plus d'une demi-heure, on continue les applications chaudes 7-8 minutes après que l'animal a repris nettement connaissance.

B. — PARTIE CHIMIQUE.

Application de substance chimique aux points moteurs de l'écorce cérébrale (méthode d'excitation chimique locale).

La méthode d'excitation chimique locale a été employé d'abord par Landois, Gallerani et Lussana, Tillie, Pagano.

Plus tard, Baglioni, en collaboration avec Amantea, l'a modifiée de façon à la rendre plus efficace.

D'après la modification apportée,

1° La substance doit être une solution préparée dans un tube à essai;

2° On met quelques gouttes de la solution dans un verre de montre;

3° Trois ou quatre disques de papier-filtre de 2 mm. de diamètre sont plongés dans le liquide placé dans le verre de montre;

4° On choisit le point moteur sur lequel on appliquera la substance;

5° A l'aide d'une petite pince, un des disques est enlevé du verre de montre et placé sur le point choisi;

6° *Avant l'application, il faut prendre soin d'enlever le liquide en excès restant sur le disque.* — Il faut prendre cette précaution de façon à éviter la diffusion de la substance dans les régions voisines.

Nous avons choisi la méthode d'application locale, de préférence à l'injection, de façon à limiter autant que possible l'influence de cette substance à une région bien délimitée (point moteur) de l'écorce cérébrale.

Rappelons que plusieurs applications de substance peuvent provoquer une trop grande diffusion.

C. — PARTIE ÉLECTRIQUE (STIMULATION EN FONCTION DU TEMPS).

I. Appareils.

L'appareil est celui employé par L. Lapique pour la détermination de la chronaxie musculaire à l'aide des condensateurs, et dont le schéma ci-contre permet de se rendre compte.

En S est la source d'électricité; ici courant continu de la Sorbonne, tension 110 volts.

G — est un réducteur de potentiel constitué par une gouttière à SO₄Zn aux deux extrémités de laquelle sont reliés les fils venant de la source.

P — est un contact mobile que l'on déplace à la main, permet de prélever la fraction de voltage que l'on désire employer.

V — est un voltmètre annexé qui indique à chaque instant la valeur du voltage obtenu.

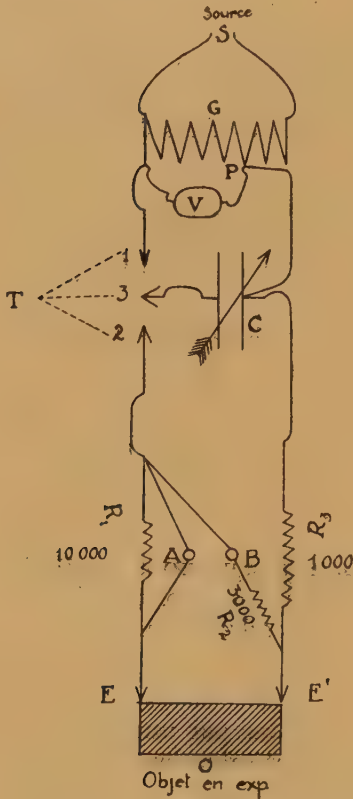
T — est une clé à double contact, la borne 1 est reliée à l'une des extrémités de la gouttière.

La borne 2 est en rapport avec l'une des électrodes E par l'intermédiaire de la boîte de résistance.

La borne 3 est en relation avec une des armatures de toute une série de condensateurs. Ces condensateurs sont de capacités variables s'étageant de 4 mf. à 0,001 mf.

L'autre armature des condensateurs est en rapport d'une part avec le contact mobile, d'autre part avec une résistance de 7.000 ohms contenue dans la boîte de résistance et mise en série avec la préparation.

La boîte de résistance est celle communément employée pour la détermination de la chronaxie. Elle comporte 3 résistances respectivement égales :



- S = Source d'électricité.
 G = Gouttière à SO_4Zn
 V = Voltmètre.
 T = Clé à double contact.
 C = Condensateur à capacité variable.
 R_1, R_2, R_3, A, B = Boîte de résistance.
 E, E' = Electrodes
 O = Objet en expérience
 P = Contact mobile.

Fig. 13. — Schéma de l'appareillage utilisé pour la détermination de la chronaxie en microfarad.

R_1 à 10.000 ohms
 R_2 3.000
 R_3 7.000

et disposées comme sur la figure.

Par le jeu de deux fiches A et B, on peut shunter ou déshunter la préparation à volonté.

Dans nos expériences, nous avons toujours opéré sans shunt, la fiche étant placée en A, la résistance R_1 est en court-circuit; il reste R_3 , c'est-à-dire 7.000 ohms en série avec le tissu en expérience.

II. — Mesure de la chronaxie (en microfarad).

Pour avoir la rhéobase, on détermine le seuil avec la plus grande capacité, soit 4 mf.

La recherche de la chronaxie se fait alors très simplement.

On double le voltage rhéobasique et on cherche avec quelle capacité on obtient le seuil de l'excitation. La capacité obtenue est celle correspondant à la chronaxie.

Pour avoir la chronaxie en secondes, il suffit d'appliquer la formule donnée par L. Lapique :

$$\begin{array}{lcl} \text{Chronaxie} & & \text{Cw. = capacité} \\ \text{en secondes} = (\text{Cw.} \times \text{R}) \times 0,37 & & \text{R. = résistance du circuit} \end{array}$$

La chronaxie est exprimée en secondes si la capacité est exprimée en farads et la résistance en ohms.

Comme nous avons toujours opéré en déshuntant, la résistance R est alors égale à la somme des deux résistances : une résistance instrumentale de 7.000 ohms mise en série avec la préparation, et la résistance même du tissu en expérience. Celle-ci, mesurée au pont de Kohlrausch, donne environ 4.000 ohms; la résistance qui doit intervenir dans la formule de Lapique est donc dans nos expériences de 7.000 ohms plus 4.000 ohms — soit 11.000 ohms.

Dans notre travail, nous donnerons toujours les valeurs trouvées expérimentalement, c'est-à-dire que la chronaxie sera remplacée par la capacité chronaxique qui lui est proportionnelle.

ELECTRODES

Electrodes actives.

Comme électrodes positives, on a employé l'électrode « impolarisable » (électrode unpolarisable de d'Arsonval, modifiée par le Professeur Lapique). L'électrode consiste en un fil d'argent plongeant dans un tube de verre qui contient de l'eau physiologique. Le fil d'argent a été récemment chloruré par électrolyse. Pour éviter tout contact avec le tissu dont on doit déterminer la chronaxie, on plonge la pièce métallique à moitié dans le tube. A l'autre extrémité du tube, on met un tampon de coton assez compact. Celui-ci, qui se sature de solution, devient donc conducteur. Il faut avoir soin de mettre l'extrémité libre du coton en un point convenable. On pose l'électrode avec la main, délicatement et par intermittences sur le point moteur lorsque la chronaxie doit être déterminée. La mesure étant faite, l'élec-

trode est alors placée dans un verre à expériences contenant de l'eau physiologique. On trouvera ci-dessous une description de l'électrode, donnée par Lapicque.

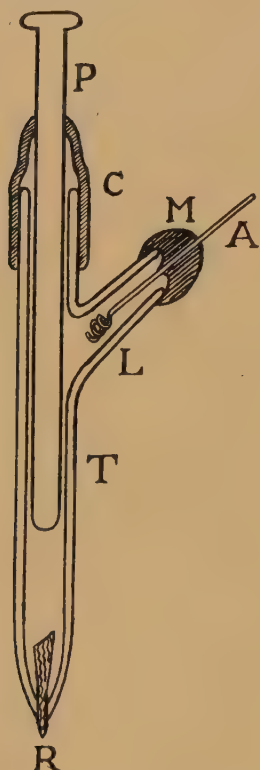


Fig. 14. — Electrode impolarisable de d'Arsonval modifiée par le P^r Lapicque.

« Un tube en verre T, plus ou moins effilé à une de ses extrémités, porte dans sa partie moyenne une branche latérale; dans cette branche pénètre, jusqu'au voisinage du tube principal, un gros fil d'argent. A terminé soit par une boule, soit par deux ou trois tours de spire serrés, de façon à augmenter la surface de cette extrémité; ce fil est tenu par une calotte épaisse de mastic M.. Un piston P, formé d'une baguette de verre passant dans le tube sans frottement, est maintenu à la partie supérieure par un bout de tube de caoutchouc C dans lequel il peut glisser. Le petit appareil ainsi monté est entièrement rempli d'eau physiologique, ce qui est facile en manœuvrant le piston P; puis on le plonge à moitié dans un verre empli de la même solution; on attache un fil conducteur quelconque à l'extrémité libre du fil d'argent A et on le relie par là au pôle positif d'une pile. Le piston P étant retiré de manière à laisser libre toute la partie inférieure du tube au-dessous de la branche L, la résistance est faible.

Puisque « le chlorure d'argent formé » par électrolyse « se réduit à la lumière, il faut soit construire le tube avec du verre rouge foncé, soit l'habiller de papier noir. Il ne faut pas le recouvrir d'une peinture noire opaque, car parfois on a besoin de voir s'il n'y a pas de bulles d'air à l'intérieur.

Il y a tendance à l'apparition, à l'autre extrémité libre, d'une bulle d'air qui couperait pratiquement la communication électrique; rien n'est plus facile que de chasser cette bulle d'air en poussant un peu le piston P. Ce piston est aussi très commode pour régler la résistance de l'électrode; quand il est poussé presque à fond, la résistance est grande, ce qui est souvent désira-

(1) La description de l'électrode est empruntée à « L'excitabilité en Fonction du Temps », par L. LAPICQUE, pages 292-294, Paris, 1926.

ble. Si on veut une résistance faible, on retire le piston jusqu'au-dessus de l'embouchure de la branche L.

Pour l'emploi, le tube est saisi au-dessous de la branche L, et mis en contact avec l'objet excitable par l'intermédiaire d'une floche de coton hydrophile peu serrée, introduite dans l'extrémité du tube et formant pinceau au dehors.

Electrode diffuse. — L'électrode négative est constituée par une pince d'acier fixée d'une façon stable à la partie détachée du muscle temporal.

Sur les conseils du Professeur Lapicque, nous avons tâché de voir si le fait de placer l'électrode diffuse sur l'écorce cérébrale elle-même à 0,5-1 centimètre de l'électrode positive provoquait une diminution de la chronaxie d'un point moteur. Dans ce but, nous avons utilisé comme électrode négative un fil d'argent entouré de coton imbibé d'eau physiologique (1). Dans chacun des cas, l'électrode a été fixée de façon à se trouver à environ 1/2 centimètre de l'électrode positive. Les résultats obtenus à partir de différents animaux ne montrent pas une diminution de chronaxie. Les essais de contrôle suivants ont été faits.

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (chronaxie en microfarad).

(Circonvolution coronaire).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

- 1) L'électrode diffuse est un « fil d'argent » posé délicatement sur l'écorce cérébrale à environ 1/2 cm. de l'électrode positive.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8	0,05
7	0,05
7,5	0,05
6,5	0,05

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (chronaxie en microfarad).

(Circonvolution coronaire).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

- 1) L'électrode diffuse est un « fil d'argent » posé délicatement sur l'écorce cérébrale à environ 1/2 cm. de l'électrode positive.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
5	0,22
4	0,22
6	0,22
6	0,22

(1) Les électrodes bi-polaires ne conviennent pas, car on sait qu'il est nécessaire, pratiquement pour chacun des cas, de changer la position de l'une ou de l'autre électrode pour obtenir une mesure exacte de la chronaxie.

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (chronaxie en microfarad).
(Circonvolution coronaire).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

- 1) L'électrode diffuse est un « fil d'argent » posé délicatement sur l'écorce cérébrale à environ 1/2 cm. de l'électrode positive.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
7	0,1
7	0,1
5	0,1

- 2) L'électrode diffuse est une « pince d'acier » fixée dans le muscle temporal.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6	0,1
6	0,1
7	0,1

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (chronaxie en microfarad).
(Circonvolution coronaire).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

- 1) L'électrode diffuse est une « pince d'acier » fixée dans le muscle temporal.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6	0,03
7	0,03
7	0,03

- 2) L'électrode diffuse est un « fil d'argent » posé délicatement sur l'écorce cérébrale à environ 1/2 cm. de l'électrode positive.

6	0,03
8	0,03
6,5	0,03

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (chronaxie en microfarad).
(Circonvolution coronaire).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

- 1) L'électrode diffuse est une « pince d'acier » fixée dans le muscle temporal.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6,5	0,15
6,5	0,15
6,5	0,15

- 2) L'électrode diffuse est un « fil d'argent » posé délicatement sur l'écorce cérébrale à environ 1/2 cm. de l'électrode positive.

8	0,15
6	0,15
6	0,15

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (chronaxie en microfarad).
Circonvolution centrale postérieure, partie antérieure
à la scissure postérociforine.
Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

- 1) L'électrode diffuse est un « fil d'argent » posé délicatement sur l'écorce cérébrale à environ 1/2 cm. de l'électrode positive.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,5
12	0,5
12	0,5
12	0,5
12	0,5

Chien VII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (chronaxie en microfarad).
Circonvolution centrale postérieure, partie antérieure
à la scissure postérociforine.
Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

- 1) L'électrode diffuse est un « fil d'argent » posé délicatement sur l'écorce cérébrale à environ 1/2 cm. de l'électrode positive.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10,5	0,4
12	0,4
11	0,4

- 2) L'électrode diffuse est une « pince d'acier » fixée dans le muscle temporal.

12	0,4
11	0,4
11	0,4

Chien VIII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (chronaxie en microfarad).
Circonvolution centrale postérieure, partie antérieure
à la scissure postérociforine.
Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

- 1) L'électrode diffuse est une « pince d'acier » fixée dans le muscle temporal.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6,5	0,35
6,5	0,35
6,5	0,35

- 2) L'électrode diffuse est un « fil d'argent » posé délicatement sur l'écorce cérébrale à environ 1/2 cm. de l'électrode positive.

6	0,35
8	0,35
7	0,35

Chièn IX. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (chronaxie en microfarad).
Circonvolution centrale postérieure, partie postérieure
à la scissure postcruciforme.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

1) L'électrode diffuse est une « pince d'acier » fixée dans le muscle temporal.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
9,5	0,7
9,5	0,7
9,5	0,7

2) L'électrode diffuse est un « fil d'argent » posé délicatement sur l'écorce cérébrale à environ 1/2 cm. de l'électrode positive.

9,5	0,7
9,5	0,7
9,5	0,7

I. — Précautions générales observées.

Sauf pendant le temps nécessaire aux mesures de chronaxie, aux applications de nicotine, ou à l'élimination de la substance grise superficielle d'une région motrice, la partie de l'écorce cérébrale mise à découvert était constamment couverte à l'aide d'applications chaudes de coton (coton imbibé d'eau physiologique à 30°-40° C.).

II. — Sujets d'expériences employés.

1° Sexe. — Nous avons opéré indifféremment sur des animaux mâles ou sur des animaux femelles, la détermination du sexe n'étant d'aucune utilité dans notre étude.

2° Taille de l'animal. — En général, nous avons utilisé pour nos expériences des animaux de taille moyenne.

3° Nous n'avons opéré que sur des animaux présentant une scissure postcruciforme nettement marquée.

BIBLIOGRAPHIE

- BAGLIONI (S.). Contribuzione alla fisiologia generale dei centri nervosi. Ricerche sull'asse cerebro spinale isolatodi Bufo vulgaris (*Zeitsch. f. allg. Physiol.*, Bd IX, Hft 1, 1909).
- BAGLIONI (S.) et AMANTEA (G.) Il metodo della locale stimolazione chimica nello studio dei centri corticali (*Arch. di Farmacol. Sp. e Sc. Affini*; vol. XVII, 1914).
- GALLERANI et LUSSANA. Sensibilité de l'écorce cérébrale à l'excitation chimique. Contribution à l'étude de la pathogénèse de l'épilepsie et de la chorée. (*Arch. ital. de biol.*, 1891).
- LANDOIS. Traité de physiologie (1893, Paris).

- PAGANO (G.). Saggio di localizzazioni cerebrali (*Riv. di Patol. nerv. e mentale*, tale, vol. VII, 1902).
- PAGANO (G.). Saggio di localizzazioni cerebrali (*Riv. di Patol. ner. e mentale*, vol. IX, 1904).
- STEARNS (L.) et GAUTIER. L'emploi de l'injection intra-ventriculaire comme méthode d'étude de l'action directe des substances sur les centres nerveux (*Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, t. XX, 1922).
- BAGLIONI (S.) et AMANTEA (G.). Il problema della localizzazioni e della nature funzionale dei centri corticali studiati col metodo della stimolazione chimica (Livre jubilaire du prof. Ch. Richet, 1912).
- TILLIE (J.). Ueber die Wirkungen des Curares und seiner Alkaloide (*Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmak.*, Bd. XXVII, 1890).
- TILLIE (J.). A contribution to the pharmacology of curare and its alkaloids (*The Journ. of Anat. and Physiol.*, vol. XXIV and XXV).
-

EXPÉRIENCES RÉALISÉES

I. — *Expériences se rapportant à l'excitabilité de quelques points moteurs de l'écorce cérébrale.*

a) Première série d'expériences. — Chronaxies des points moteurs localisés sur le même côté de l'écorce cérébrale et déterminant un même mouvement.

b) Seconde série d'expériences. — Chronaxies des points moteurs localisés sur le même côté de l'écorce cérébrale et déterminant des mouvements différents.

c) Troisième série d'expériences. — Chronaxies des points moteurs correspondants, c'est-à-dire déterminant un même mouvement et localisés sur les côtés opposés de l'écorce cérébrale.

II. — *Expériences se rapportant à l'excitabilité de la substance grise de l'écorce cérébrale.*

a) Première série d'expériences. — Chronaxies respectives de la substance grise et de la substance blanche sous-jacente de l'écorce cérébrale.

b) Seconde série d'expériences. — Chronaxie de la substance grise après application locale de nicotine.

c) Troisième série d'expériences. — Chronaxie de la substance blanche sous-jacente après application de nicotine.

III. — *Expériences ayant trait à l'excitabilité de l'écorce cérébrale en rapport avec la quantité de sang circulant dans le cerveau.*

a) Première série d'expériences. — Excitabilité de l'écorce cérébrale après ligature des quatre artères encéphaliques (les deux carotides et les deux vertébrales).

b) Seconde série d'expériences. — Excitabilité de l'écorce cérébrale après une ou plusieurs saignées.

IV. — *Expériences ayant trait à l'excitabilité de l'écorce cérébrale en rapport avec l'excitation centripète.*

a) Première série d'expériences. — Excitabilité de l'écorce cérébrale après excitation électrique de la peau.

b) Seconde série d'expériences. — Excitabilité de l'écorce cérébrale après refroidissement de la patte antérieure droite.

c) Troisième série d'expériences. — Excitabilité de l'écorce cérébrale après échauffement de la patte antérieure droite.

V. — *Expériences faites dans le but de déterminer s'il existe une excitation indirecte des points moteurs par diffusion du courant électrique.*

a) Première série d'expériences. — Chronaxies des points moteurs déterminant un même mouvement et localisés sur le même côté de l'écorce cérébrale, après refroidissement de la patte antérieure droite.

b) Seconde série d'expériences. — Chronaxies des points moteurs déterminant un même mouvement et localisés sur le même côté de l'écorce cérébrale, après application de nicotine sur l'un de ces points.

c) Troisième série d'expériences. — Chronaxie d'un point moteur après destruction des points moteurs déterminant le même mouvement et localisés sur le même côté de l'écorce cérébrale.

L'excitabilité de quelques points moteurs de l'écorce cérébrale.

A. — HISTORIQUE

Jusqu'en 1870, on croyait presque universellement qu'on ne pouvait pas localiser sur l'écorce cérébrale de points moteurs répondant à une excitation artificielle. Cette doctrine était due surtout aux expériences de Flourens, publiées en 1842. Flourens croyait que :

1° Une fonction motrice déterminée ne pouvait pas être localisée en un point déterminé de l'écorce cérébrale;

2° Pour chacune de ces fonctions et pour toutes ces fonctions, l'écorce cérébrale agissait comme un tout;

3° Une lésion de l'écorce provoque seulement une dépression des fonctions cérébrales; on n'observe aucun symptôme spécial de parésie.

Broca, le premier (1861) réfuta la théorie de Flourens. En localisant le centre du langage articulé dans la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale, Broca donna des résultats expérimentaux tendant à prouver que la doctrine de Flourens ne pouvait être acceptée d'une façon stricte. Plus tard, Hughlings Jackson (1864) et Bastian, se basant sur des résultats cliniques, se sont rattachés à l'opinion de Broca. A l'occasion d'une étude de l'épilepsie, en étudiant les lésions cérébrales chez l'Homme, Hughlings Jackson conclut « que les symptômes observés étaient plus facilement explicables par l'hypothèse des localisations fonctionnelles, les contractions épileptiformes étant considérées comme le résultat de lésions d'irritation. »

En 1870, Hitzig et Fritsch publièrent leurs expériences, qui, pour la première fois, prouvaient d'une façon définitive que l'écorce cérébrale pouvait être excitée artificiellement. En employant l'excitation galvanique en travaillant sur le chien, ces physiologistes allemands ont trouvé que l'excitation électrique de certains points définis situés sur les circonvolutions en bordure de la fissure cruciforme (*sulcus centralis*) répondait par des mouvements musculaires du côté opposé du corps de l'animal. D'après leur travail, on voit que :

1° Il existe dans l'écorce cérébrale des points moteurs qui peuvent être excités artificiellement (excitation électrique);

2° L'excitation des mêmes points moteurs d'un côté ou de

l'autre de l'écorce cérébrale produit les mêmes mouvements moteurs (musculaires);

3° La majeure partie de l'écorce cérébrale ne répond pas à une excitation artificielle (électrique ou autre);

4° Les mouvements provoqués par l'excitation électrique sont de même caractère que les mouvements qu'effectue l'animal par des actes de volonté.

Après les expériences de Hitzig et Fritsch, la doctrine de la non-localisation des points moteurs de l'écorce cérébrale fut abandonnée.

Entre 1873 et 1875, Ferrier, employant l'excitation faradique, a confirmé les découvertes des physiologistes allemands sur plusieurs mammifères. Mais, sur l'écorce cérébrale du chien, Ferrier a trouvé un plus grand nombre de points moteurs et les a localisés d'une façon plus précise. Une surface plus grande était donc donnée à la zone motrice (1).

Ferrier a également réussi à localiser des points moteurs sur l'écorce cérébrale du singe (primates anthropoïdes), sur le chacal et sur le chat (carnivores), ainsi que sur le lapin et le cobaye (rongeurs).

Après les expériences de Ferrier, on a attaché une grosse importance à l'étude des points moteurs sur l'écorce cérébrale des mammifères. L'exploration a été faite sur différents mammifères, l'homme y compris. Le tableau suivant donne une liste des animaux étudiés.

1878-79.	Luciani et Tamburini,	chien.
1884.	Horsely et Schäfer.	singe.
1885-87.	François Franck et Pitres,	chien.
1887.	Fetscher et Ludwig,	singe.
1889.	Mills,	homme.
1890.	Beever et Horsely (cas cités),	homme.
1890.	Ferrier,	homme.
1890.	Munk,	chien.
1890.	Munk,	singe.
1890.	Munk,	singe.
1890.	Beever et Horsely,	orang-outang.
1893.	Gotch,	homme.
1895.	Charcot et Pitres (résultats cliniques),	homme.
1895.	G. Mann,	insectivores.
1897.	A. Biedl,	singe.
1897.	Ziehn,	marsupiaux.
1898.	C. J. Martin,	monotromes, ornithorynque.

(1) Voir « Text Book of Physiology », vol. II, par E. A. Schäfer, 1898, p. 733.

1898.	S. Tonhini,	chien.
1899.	Bechterew,	homme.
1901.	D. Lomonaco et F. Tomassi,	chien.
1905.	Bickeles et Franke,	singe.
1906.	E. Weber,	chien.
1916.	E. Weber,	chat.
1906.	E. Weber,	lapin.
1908.	L. King et Simpson,	mouton.
	Grünbaum et C. S. Sherrington,	chimpanzé.
1909.	Cushing,	homme.
1909.	Bechterew (V.),	chien.
1911.	F. W. Mott, E. Schuster et C. S. Sherrington,	gibbon.
1911.	C. Mingazzini (discussion clinique d'un cas d'aphasie motrice).	homme.
1917.	L. Bianchi (résultats cliniques),	homme.
1922.	E. D. Paulian et Topa (résultats cliniques),	homme.
1925.	L. H. Weed et O. R. Langeworthy,	opossum.
1925.	Kappany et J. Pearcy.	rat.

La localisation des points moteurs a été étudiée aussi sur l'écorce cérébrale des oiseaux, des grenouilles et des poissons. Chez l'oiseau, Ferrier a trouvé un seul point moteur situé sur le vertex de l'hémisphère. Lorsqu'on excite électriquement ce point moteur, on observe une contraction de la pupille du côté opposé, et parfois, l'animal tourne la tête de l'autre côté. Les essais faits par Ferrier pour localiser les points moteurs sur l'écorce cérébrale de la grenouille sont restés sans succès. Les organes sont trop petits pour déterminer une localisation exacte. Chez le poisson, Rizzolo et Chauchard (1926) ont essayé de localiser les points moteurs sur l'écorce cérébrale à l'aide de la chronaxie. Ils ont étudié plusieurs espèces de poissons, tels que la tère (*Trygon vulgaris*) la raie (*Raja pastinaca*), le mulot (*Mugil auratus*) et le grondin (*Trigla lucerna*). Les résultats sont sujets à caution, et pour cette raison ils n'ont pas été publiés. Les hémisphères cérébraux du poisson sont très peu développés. Par conséquent, non seulement il est difficile de faire des localisations exactes, mais, ce qui est plus important, on ne peut pas éviter la diffusion.

B. — PARTIE EXPERIMENTALE

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Chronaxies des points moteurs localisés, sur le même côté de l'écorce cérébrale et déterminant un même mouvement.

La première série d'expériences a été faite pour rechercher l'excitabilité des points moteurs de l'écorce cérébrale gauche : points moteurs de l'oreille droite, de l'œil droit, de la queue, de la patte antérieure droite, de la patte postérieure droite.

Les résultats expérimentaux nous ont permis de nous rendre compte qu'il existe dans chaque région motrice (1), différents points moteurs dont l'excitation amène une même réponse; mais parmi ces points, il en existe toujours un qui possède une chronaxie plus petite que les autres et que, pour cette raison, nous désignons sous le nom de point moteur optimum (2). Si à partir de ce point, on écarte l'électrode, les chronaxies des nouveaux points excités vont en augmentant.

Les régions motrices dans lesquelles les points moteurs ont été situés sont :

1° *La circonvolution centrale postérieure.* Dans chaque partie de cette circonvolution, c'est-à-dire dans les parties antérieure et postérieure à la scissure posteruciforme, on a déterminé le point moteur optimum et les points moteurs d'excitabilité moindre pour :

a) Les mouvements d'extension et de flexion du membre antérieur;

b) Les mouvements d'extension et de flexion du membre postérieur;

c) Le mouvement de la queue.

2° *La circonvolution coronaire*, dans laquelle on a situé le point moteur optimum et les points moteurs d'excitabilité moindre pour le clignement de l'œil;

3° *La circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure)*, dans laquelle on a situé le point moteur optimum et les points moteurs d'excitabilité moindre pour le mouvement de l'oreille.

(1) On a trouvé que la circonvolution centrale antérieure et la « circonvolution centrale postérieure » sont des zones motrices indépendantes contenant chacune des points moteurs pour les membres et pour la queue.

(2) Voir : « Point optimum avec chronaxie minimum dans divers centres corticaux, par A. Rizzolo, *C. R. Soc. Biol.*, t. XCVI, p. 936, 1927.

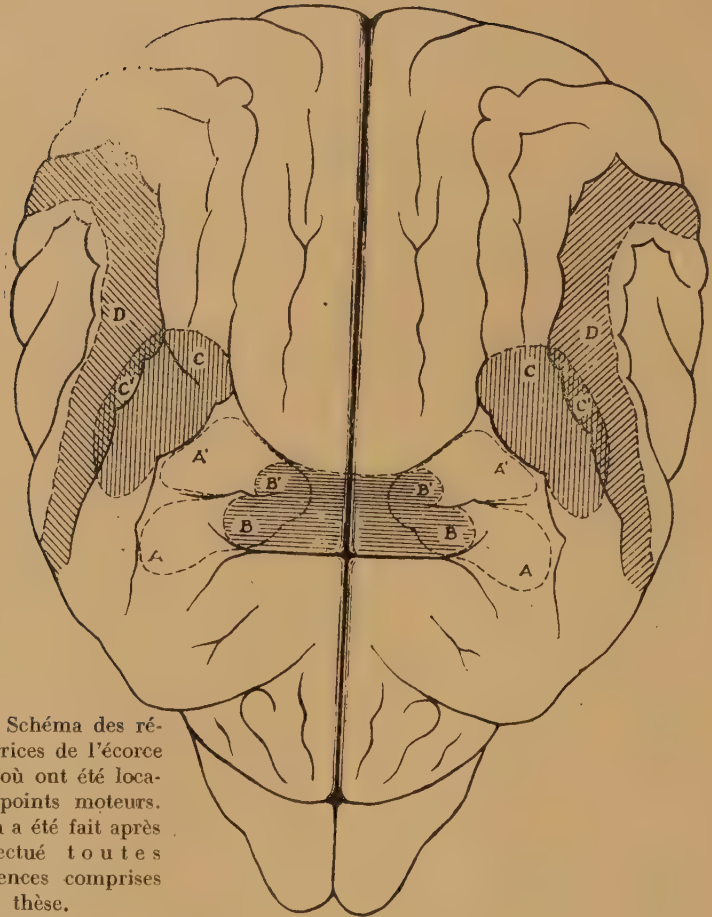


Fig. 15. — Schéma des régions motrices de l'écorce cérébrale où ont été localisés les points moteurs. Ce schéma a été fait après avoir effectué toutes les expériences comprises dans cette thèse.

-  Région motrice pour les mouvements (flexion et extension) de la patte antérieure. A-A', points moteurs optima pour ces mouvements.
-  Région motrice pour les mouvements (flexion et extension) de la patte postérieure et pour le mouvement de la queue. B-B', points moteurs optima.
-  Région motrice pour le clignement de l'œil. C, point moteur optimum.
-  Région motrice pour le mouvement de l'oreille. D, point moteur optimum.
-  Région motrice commune pour le clignement de l'œil et pour le mouvement de l'oreille. C', point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

Les lettres indiquent non pas un point limité de la région motrice mais toute une petite zone correspondant au niveau où se trouve généralement le point moteur optimum.

La région motrice commune pour le clignement de l'œil et de mouvement de l'oreille n'a pas été constatée sauf dans quelques cas et pour cette raison les recherches portant sur les points moteurs pour le clignement de l'œil ont été limitées à la région motrice dans laquelle se trouve le point C.

Les groupes suivants d'expériences relatent les expériences qui ont été faites :

Dans les cas 1, 3, 5 (Groupe I); 2, 4, 6 (groupe II); 1, 3, 5 (groupe III); 2, 4, 6 (groupe IV); 1, 3, 5 (groupe V); 2, 4 (groupe VI); 1, 3, 5, 7 (groupe VII); 1, 3, 5 (groupe VIII), la mesure de la chronaxie a été faite sur le point moteur optimum et immédiatement après sur le point moteur d'excitabilité moindre.

Dans les cas 2, 4 (groupe I); 1, 3, 5 (groupe II); 2, 4, 6 (groupe III); 1, 3, 5 (groupe IV); 2, 4 (groupe V); 1, 3, 5 (groupe VI); 2, 4, 6, 8 (groupe VII); 2, 4, 6 (groupe VIII), on fait la mesure de la chronaxie d'abord sur le point moteur d'excitabilité moindre et immédiatement après sur le point moteur optimum.

GROUPE I.

Série d'expériences pour le mouvement de la patte antérieure droite.
Côté gauche de l'écorce cérébrale. Circonvolution centrale postérieure.
Partie antérieure à la scissure postcruciforme.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
Chien I.	extension		extension
11,5	0,45	13	0,5
11	0,45	10,5	0,5
10,5	0,45	12,5	0,5
Chien II.	extension		extension
10	0,4	8	0,5
9	0,4	8	0,5
8	0,4	8	0,5
Chien III.	flexion		flexion
6,5	0,3	6,5	0,45
6,5	0,3	6,5	0,45
6,5	0,3	6,5	0,45
Chien IV.	flexion		flexion
9	0,5	11	0,8
11	0,5	13	0,8
11	0,5	13	0,8
Chien V.	extension		extension
5,5	0,35	6	0,6
7	0,35	6	0,6
7	0,35	6	0,6

Dans chaque cas, les deux mesures (chronaxie du point moteur optimum et chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre) sont faites toutes les dix minutes.

GROUPE II.

Série d'expériences pour le mouvement de la patte antérieure droite.
Côté gauche de l'écorce cérébrale. Circonvolution centrale postérieure.
Partie postérieure à la scissure postcruciforme.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
Chien I.	extension		extension
9	0,5	11	0,55
9,5	0,5	11	0,55
9,5	0,5	11	0,55
Chien II.	flexion		flexion
12,5	0,4	12,5	0,5
12	0,4	11	0,5
10	0,4	11	0,5
Chien III.	extension		extension
13	0,5	15	0,65
12,5	0,5	14,5	0,65
13	0,5	14,5	0,65
Chien IV.	extension		extension
12	0,5	13	0,7
14	0,5	13	0,7
14,5	0,5	13	0,7
Chien V.	flexion		flexion
8	0,35	10	0,5
11,5	0,35	8	0,5
11	0,35	9,5	0,5
Chien VI.	flexion		flexion
8	0,5	12	0,8
8	0,5	10	0,8
8	0,5	12	0,8

Dans chaque cas, les deux mesures (chronaxie du point moteur optimum et chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre) sont faites toutes les dix minutes.

GROUPE III.

Série d'expériences pour le mouvement de la patte postérieure droite.
Côté gauche de l'écorce cérébrale. Circonvolution centrale postérieure.
Partie antérieure à la scissure postcruciforme.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
Chien I.	flexion		flexion
12	0,5	14	0,55
12	0,5	13	0,55
13	0,5	10	0,55
Chien II.	extension		extension
10	0,5	11	0,65
9	0,5	11	0,65
9,5	0,5	10	0,65

Chien III.	extension		extension	
7,5	0,5	9	0,7	
9	0,5	9	0,7	
8	0,5	9	0,7	
Chien IV.	flexion		flexion	
12	0,45	14	0,65	
12	0,45	13	0,65	
12	0,45	13,5	0,65	
Chien V.	flexion		flexion	
14	0,6	17	0,9	
14,5	0,6	15	0,9	
16	0,6	16	0,9	
Chien VI.	extension		extension	
14	0,5	13	0,8	
15	0,5	12	0,8	
12	0,5	15	0,8	

Dans chaque cas, les deux mesures (chronaxie du point moteur optimum et chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre) sont faites toutes les dix minutes.

GROUPE IV.

Série d'expériences pour le mouvement de la patte postérieure droite.
Côté gauche de l'écorce cérébrale. Circonvolution centrale postérieure.
Partie postérieure à la scissure postcruciforme.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
Chien I.	flexion	flexion	
12,5	0,35	12,5	0,42
12,5	0,35	11,5	0,42
13	0,35	13	0,42
Chien II.	extension	extension	
12	0,4	14	0,5
12	0,4	14	0,5
13,5	0,4	14	0,5
Chien III.	extension	extension	
9	0,5	8	0,75
9	0,5	9,5	0,75
9	0,5	10	0,75
Chien IV.	flexion	flexion	
14,5	0,5	13	0,75
15	0,5	14,5	0,75
15	0,5	15	0,75
Chien V.	extension	extension	
10,5	0,35	14	0,5
10,5	0,35	11	0,5
10,5	0,35	12,5	0,5
Chien VI.	flexion	flexion	
12	0,25	8,5	0,5
11	0,25	8,5	0,5
11	0,25	8	0,5

Dans chaque cas, les deux mesures (chronaxie du point moteur optimum et chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre) sont faites toutes les dix minutes.

GROUPE V

Série d'expériences pour le mouvement de la queue.

Côté gauche de l'écorce cérébrale. Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

(Chronaxie en microfarad).

	Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
Chien I.	—	—	—	—
	14,5	0,35	15	0,4
	15	0,35	13,5	0,4
	15	0,35	14	0,4
Chien II.	10	0,2	12	0,3
	10	0,2	12	0,3
	10	0,2	12	0,3
Chien III.	13,5	0,43	15	0,6
	13,5	0,43	15	0,6
	13,5	0,43	15	0,6
Chien IV.	16	0,5	14,5	0,85
	18	0,5	14,5	0,85
	18	0,5	14,5	0,85
Chien V.	14	0,25	12	0,5
	12,5	0,25	12	0,5
	13	0,25	12	0,5

Dans chaque cas, les deux mesures (chronaxie du point moteur optimum et chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre) sont faites toutes les dix minutes.

GROUPE VI.

Série d'expériences pour le mouvement de la queue.

Côté gauche de l'écorce cérébrale. Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

(Chronaxie en microfarad).

	Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
Chien I.	—	—	—	—
	16	0,55	12	0,63
	16	0,55	15	0,63
	16	0,55	13,5	0,63
Chien II.	11,5	0,45	13	0,55
	11,5	0,45	13	0,55
	11,5	0,45	13	0,55

Chien III.

13	0,2	15	0,3
14,5	0,2	12	0,3
14,5	0,2	12,5	0,3

Chien IV.

9	0,35	9	0,6
9	0,35	9	0,6
9	0,35	9	0,6

Chien V.

17	0,22	15,5	0,5
17	0,22	15,5	0,5
14	0,22	15,5	0,5

Dans chaque cas, les deux mesures (chronaxie du point moteur optimum et chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre) sont faites toutes les dix minutes.

GROUPE VII.

Série d'expériences pour le clignement de l'œil droit.

Côté gauche de l'écorce cérébrale. Circonvolution coronaire.

(Chronaxie en microfarad).

	Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
Chien I.	10	0,1	12	0,13
	12	0,1	14	0,13
	12	0,1	14	0,13
Chien II.	6	0,05	7	0,07
	7	0,05	7	0,07
	7	0,05	7	0,07
Chien III.	8	0,035	9,5	0,05
	8	0,035	10	0,05
	9	0,035	9,5	0,05
Chien IV.	8	0,08	10,5	0,12
	8	0,08	10,5	0,12
	8	0,08	10,5	0,12
Chien V.	5,5	0,15	6,5	0,25
	5,5	0,15	5,5	0,25
	5	0,15	5	0,25
Chien VI.	5	0,03	8	0,075
	5	0,03	8	0,075
	5	0,03	8	0,075
Chien VII.	9	0,05	7	0,1
	11	0,05	9	0,1
	11	0,05	9,5	0,1
Chien VIII.	7	0,1	8	0,25
	7	0,1	7,5	0,25
	7	0,1	7,5	0,25

Dans chaque cas, les deux mesures (chronaxie du point moteur optimum et chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre) sont faites toutes les dix minutes.

GROUPE VIII.

Série d'expériences pour le mouvement de l'oreille droite.

Côté gauche de l'écorce cérébrale.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

(Chronaxie en microfarad).

	Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
Chien I.				
	24	0,055	30	0,07
	26	0,055	30	0,07
	26	0,055	30	0,07
Chien II.				
	23	0,03	25	0,045
	23	0,03	27	0,045
	23	0,03	27	0,045
Chien III.				
	24	0,04	28	0,06
	24	0,04	28	0,06
	24	0,04	28	0,06
Chien IV.				
	20	0,06	25	0,1
	20	0,06	25	0,1
	20	0,06	25	0,1
Chien V.				
	25	0,02	29	0,06
	25	0,02	28	0,06
	27	0,02	31	0,06
Chien VI.				
	21	0,02	27	0,05
	21	0,02	27	0,05
	21	0,02	27	0,05

Dans chaque cas, les deux mesures (chronaxie du point moteur optimum et chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre) sont faites toutes les dix minutes.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Chronaxies des points moteurs localisés sur le même côté de l'écorce cérébrale et déterminant des mouvements différents.

La seconde série d'expériences a été faite dans le but de comparer les chronaxies des points moteurs optima situés sur le côté gauche de l'écorce cérébrale. Nous avons comparé les points moteurs optima pour le clignement de l'œil droit, pour le mouvement de l'oreille droite, pour le mouvement de la queue et pour le mouvement (flexion et extension) de la patte antérieure et de la patte postérieure droites. La chronaxie du point moteur optimum pour le mouvement de la queue et les chronaxies des points moteurs optimum pour les mouvements (flexion et extension) des pattes (antérieure et postérieure) ont été déterminés sur les deux parties de la circonvolution centrale postérieure, c'est-à-dire sur la partie antérieure à la scissure posteruciforme et sur la partie postérieure à la scissure posteruciforme.

RÉSULTATS

GRUPPE I. — *Expériences pour le mouvement de la queue.*

Les expériences du groupe I ont été faites pour comparer la chronaxie du point moteur optimum (pour le mouvement de la queue) localisé sur la partie de la circonvolution centrale postérieure située antérieurement par rapport à la scissure posteruciforme, avec la chronaxie du point moteur optimum (pour le même mouvement) localisé sur la partie de la circonvolution centrale postérieure située postérieurement par rapport à la scissure posteruciforme. Dans chaque expérience, nous avons fait des mesures de chronaxie sur les deux parties de la circonvolution. Dans les cas (expérimentaux) 1, 3, 5, les mesures ont été faites d'abord sur la partie postérieure de la scissure posteruciforme, et immédiatement après sur la partie antérieure de la scissure. Dans les cas 2, 4, 6, les expériences ont été faites d'abord sur la partie antérieure à la scissure.

Les expériences du groupe I sont rapportées dans les tableaux suivants :

GROUPE I.

Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Mouvement de la queue.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure. à la scissure postcruciforme		Partie postérieure à la scissure postcruciforme	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
Chien I.			
12	0,45	12	0,45
12	0,45	12	0,45
12	0,45	14	0,45
12	0,45	14	0,45
Chien II.			
14	0,5	15	0,5
14	0,5	15	0,5
14	0,5	14	0,5
14	0,5	14	0,5
Chien III.			
16,5	0,3	13	0,3
16,5	0,3	13	0,3
18	0,3	13,5	0,3
18	0,3	15	0,3
Chien IV.			
15	0,35	15	0,35
15	0,35	15	0,35
15	0,35	15	0,35
15	0,35	15	0,35
Chien V.			
10,5	0,23	14	0,23
10,5	0,23	11	0,23
10,5	0,23	13	0,23
11,5	0,23	13	0,23
Chien VI.			
12,5	0,25	12,5	0,25
12,5	0,25	12,5	0,25
12,5	0,25	12,5	0,25
12,5	0,25	12,5	0,25

(Dans chaque cas, les deux mesures sont faites toutes les dix minutes).

GROUPE II. — *Expérience pour les mouvements des pattes.*

Ces expériences ont été faites dans le but de comparer les chronaxies des points moteurs optima pour les mouvements (flexion et extension) du membre antérieur droit avec la chronaxie des points moteurs optima pour les mouvements (flexion et extension) de la patte antérieure droite. Les points moteurs sont situés

sur les deux parties de la circonvolution centrale postérieure (partie antérieure et partie postérieure à la scissure postcruciforme).

1° Dans les cas (expérimentaux) 1, 2, 4, 5, 6, 7, on fait les mesures de chronaxie sur les points moteurs optima.

Cas 1 et 2.

a) Dans chacun des cas, les mesures ont été faites sur les points moteurs optima pour les mouvements de flexion et d'extension du membre antérieur. Dans le cas 1, les points moteurs optima sont localisés sur la partie de la circonvolution centrale postérieure située antérieurement par rapport à la scissure postcruciforme. On effectue d'abord des mesures de chronaxie sur le point moteur pour l'extension de la patte, et immédiatement après sur le point moteur pour l'extension. Dans le cas 2, les points moteurs optima sont situés sur la partie de la circonvolution centrale postérieure située postérieurement par rapport à la scissure postcruciforme. On mesure d'abord la chronaxie sur le point moteur pour la flexion de la patte, et immédiatement après sur le point moteur pour la flexion.

Cas 4, 5, 6, 7.

b) Dans chacun des cas, on fait les mesures sur le point moteur optimum pour le mouvement d'extension ou de flexion du membre antérieur, et sur le point moteur pour le mouvement d'extension ou de flexion du membre postérieur. Dans les cas 4 et 6, les points moteurs optima sont localisés sur la partie de la circonvolution centrale postérieure située antérieurement par rapport à la scissure postcruciforme. Dans chacun des cas, on mesure d'abord la chronaxie du point moteur pour le mouvement de la patte antérieure et immédiatement après celle du point moteur pour le mouvement de la patte postérieure. Dans les cas 5 et 7, les points moteurs optima sont situés sur la partie de la circonvolution centrale postérieure par rapport à la scissure postcruciforme. Dans chacun des cas, la mesure de la chronaxie est faite d'abord sur le point moteur pour le mouvement de la patte postérieure, et immédiatement après sur le point moteur pour le mouvement de la patte antérieure.

2° Dans le cas 3, les mesures ont été faites sur quatre points moteurs optima. Les points moteurs en question sont les points moteurs optima pour les mouvements de la patte antérieure. Sur chaque partie de la circonvolution centrale postérieure (partie antérieure et partie postérieure à la scissure postcruciforme) sont situés les points moteurs optima pour la flexion et pour l'extension de la patte. Des mesures de chronaxie de la patte sont faites rapidement dans l'ordre suivant :

- 1^{re} mesure : point moteur pour la flexion; partie antérieure à la scissure postcruciforme.
- 2^e mesure : point moteur pour la flexion; partie postérieure à la scissure postcruciforme.
- 3^e mesure : point moteur pour l'extension; partie antérieure à la scissure postcruciforme.
- 4^e mesure : point moteur pour l'extension; partie postérieure à la scissure postcruciforme.

3° Dans chacun des cas 8, 9, 10, 11, on fait les mesures sur quatre points moteurs optima pour les mouvements de la patte antérieure et sur quatre points moteurs optima pour les mouvements de la patte postérieure. Sur chaque partie de la circonvolution centrale postérieure (partie antérieure et partie postérieure à la scissure postcruciforme), on détermine :

- a) Le point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure.
- b) Le point moteur optimum pour la flexion de la patte postérieure.
- c) Le point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure.
- d) Le point moteur optimum pour l'extension de la patte postérieure.

On détermine rapidement les chronaxies dans l'ordre suivant :
Cas 8.

a) Les quatre premières mesures sont faites sur la circonvolution centrale postérieure située antérieurement par rapport à la scissure postcruciforme :

- 1^{re} mesure : point moteur pour la flexion de la patte antérieure.
- 2^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte postérieure.
- 3^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte antérieure.
- 4^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte postérieure.

b) Les quatre mesures suivantes sont faites sur la circonvolution centrale postérieure située antérieurement par rapport à la scissure postcruciforme. Ces mesures sont faites immédiatement après les premières :

- 1^{re} mesure : point moteur pour la flexion de la patte antérieure.
- 2^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte postérieure.
- 3^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte antérieure.
- 4^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte postérieure.

Cas 9.

a) Les quatre premières mesures sont faites sur la circonvolution centrale postérieure située postérieurement par rapport à la scissure postcruciforme :

- 1^{re} mesure : point moteur pour l'extension de la patte postérieure.
- 2^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte antérieure.
- 3^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte postérieure.
- 4^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte antérieure.

b) Les quatre mesures suivantes sont faites sur la circonvolution centrale postérieure située antérieurement par rapport à la scissure posteruciforme. Ces mesures sont faites immédiatement après les quatre premières mesures :

- 1^{re} mesure : point moteur pour l'extension de la patte postérieure.
- 2^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte antérieure.
- 3^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte postérieure.
- 4^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte antérieure.

Cas 10.

a) Les quatre premières mesures sont faites sur la circonvolution centrale postérieure située antérieurement par rapport à la scissure posteruciforme :

- 1^{re} mesure : point moteur pour l'extension de la patte antérieure.
- 2^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte postérieure.
- 3^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte antérieure.
- 4^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte postérieure.

b) Les quatre mesures suivantes sont faites sur la circonvolution centrale postérieure située postérieurement par rapport à la scissure posteruciforme. Ces mesures sont faites immédiatement après les quatre premières mesures :

- 1^{re} mesure : point moteur pour l'extension de la patte antérieure.
- 2^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte postérieure.
- 3^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte antérieure.
- 4^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte postérieure.

Cas 11.

a) Les quatre premières mesures sont faites sur la circonvolution centrale postérieure située postérieurement par rapport à la scissure posteruciforme :

- 1^{re} mesure : point moteur pour la flexion de la patte postérieure.
- 2^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte antérieure.
- 3^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte postérieure.
- 4^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte antérieure.

b) Les quatre mesures suivantes sont faites sur la circonvolution centrale postérieure située antérieurement par rapport à la scissure posteruciforme. Ces mesures sont faites immédiatement après les quatre premières mesures :

- 1^{re} mesure : point moteur pour la flexion de la patte postérieure.
- 2^e mesure : point moteur pour la flexion de la patte antérieure.
- 3^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte postérieure.
- 4^e mesure : point moteur pour l'extension de la patte antérieure.

Les expériences (groupe II) sont rapportées dans les tableaux suivants :

GROUPE II.

Expériences pour les mouvements des pattes (patte antérieure droite et patte postérieure droite).

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure.			
Partie antérieure à la scissure posteruciforme.			
Point moteur optimum pour la flexion		Point moteur optimum pour l'extension	
de la patte antérieure droite		de la patte antérieure droite	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
14	0,3	14	0,3
14	0,3	14	0,3
14	0,3	14	0,3
14	0,3	14	0,3

(Les deux mesures sont faites toutes les 10 minutes).

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure.			
Partie postérieure à la scissure posteruciforme.			
Point moteur optimum pour la flexion		Point moteur optimum pour l'extension	
de la patte antérieure droite		de la patte antérieure droite	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
11,5	0,15	13	0,15
11,5	0,15	13	0,15
11,5	0,15	11	0,15
11,5	0,15	11	0,15

(Les deux mesures sont faites toutes les 10 minutes).

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure.			
Partie antérieure à la scissure posteruciforme.			
1) Point moteur optimum pour la flexion		2) Point moteur optimum pour l'extension	
de la patte antérieure droite		de la patte antérieure droite	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
15	0,5	15	0,5
15	0,5	15	0,5
15	0,5	15	0,5
15	0,5	15	0,5

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

3) Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite		4) Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
18	0,5	18	0,5
18	0,5	18	0,5
18	0,5	18	0,5
18	0,5	18	0,5

(Les mesures 1, 2, 3, 4, sont faites ensemble toutes les 20 minutes).

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite		Point moteur optimum pour l'extension de la patte postérieure droite	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,25	13	0,25
12	0,25	13,5	0,25
12	0,25	13,5	0,25
11	0,25	14	0,25

(Les deux mesures sont faites toutes les 10 minutes).

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite		Point moteur optimum pour la flexion de la patte postérieure droite	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10,5	0,5	9	0,5
9	0,5	9	0,5
9	0,5	9	0,5
10	0,5	11,5	0,5

(Les deux mesures sont faites toutes les 10 minutes).

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite		Point moteur optimum pour la flexion de la patte postérieure droite	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,5	12	0,5
12	0,5	14	0,5
14	0,5	12	0,5
14	0,5	12	0,5

(Les deux mesures sont faites toutes les 10 minutes).

Chien VII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite		Point moteur optimum pour l'extension de la patte postérieure droite	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
15	0,3	16,5	0,3
15	0,3	16,5	0,3
16	0,3	18	0,3
16	0,3	17,5	0,3

(Les deux mesures sont faites toutes les 10 minutes).

Chien VIII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

A) Patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

1) Point moteur optimum pour la flexion de la patte		2) Point moteur optimum pour l'extension de la patte	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
16	0,25	14,5	0,25
17	0,25	14,5	0,25
15,5	0,25	14,5	0,25

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

3) Point moteur optimum pour la flexion de la patte		4) Point moteur optimum pour l'extension de la patte	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
14,5	0,25	12	0,25
14,5	0,25	12	0,25
14,5	0,25	12	0,25

B) Patte postérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

5) Point moteur optimum
pour la flexion de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
13,5	0,25
15	0,25
13,5	0,25

6) Point moteur optimum
pour l'extension de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
14,5	0,25
14,5	0,25
14,5	0,25

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

7) Point moteur optimum
pour la flexion de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
15	0,25
15	0,25
15	0,25

8) Point moteur optimum
pour l'extension de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,25
14	0,25
15	0,25

(Les mesures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, sont faites ensemble toutes les 30 minutes).

Chien IX. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

A) Patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

1) Point moteur optimum
pour la flexion de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,3
10	0,3
10	0,3

2) Point moteur optimum
pour l'extension de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,3
10	0,3
10	0,3

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

3) Point moteur optimum
pour la flexion de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,3
10	0,3
10	0,3

4) Point moteur optimum
pour l'extension de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,3
10	0,3
10	0,3

B) Patte postérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

5) Point moteur optimum
pour la flexion de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,3
12	0,3
12	0,3

6) Point moteur optimum
pour l'extension de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,3
12	0,3
12	0,3

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

7) Point moteur optimum
pour la flexion de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
14	0,3
15	0,3
14	0,3

8) Point moteur optimum
pour l'extension de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
14	0,3
15	0,3
14	0,3

(Les mesures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, sont faites ensemble toutes les 30 minutes).

Chien X. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

A) Patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

1) Point moteur optimum
pour la flexion de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,4
12	0,4
12	0,4
12	0,4

2) Point moteur optimum
pour l'extension de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,4
12	0,4
12	0,4
12	0,4

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

3) Point moteur optimum
pour la flexion de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
15	0,4
15	0,4
15	0,4
15	0,4

4) Point moteur optimum
pour l'extension de la patte

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
15	0,4
15	0,4
15	0,4
15	0,4

B) Patte postérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.
Partie antérieure à la scissure postruciforme

5) Point moteur optimum pour la flexion de la patte		6) Point moteur optimum pour l'extension de la patte	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,4	12	0,4
12	0,4	12	0,4
12	0,4	12	0,4
12	0,4	12	0,4

Circonvolution centrale postérieure.
Partie postérieure à la scissure postruciforme.

7) Point moteur optimum pour la flexion de la patte		8) Point moteur optimum pour l'extension de la patte	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
15	0,4	15	0,4
15	0,4	15	0,4
15	0,4	15	0,4
16	0,4	16	0,4

(Les mesures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, sont faites ensemble toutes les 30 minutes).

Chien XI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

A) Patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.
Partie antérieure à la scissure postruciforme

1) Point moteur optimum pour la flexion de la patte		2) Point moteur optimum pour l'extension de la patte	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11,5	0,5	14	0,5
12,5	0,5	14,5	0,5
12,5	0,5	14,5	0,5
12,5	0,5	14	0,5

Circonvolution centrale postérieure.
Partie postérieure à la scissure postruciforme.

3) Point moteur optimum pour la flexion de la patte		4) Point moteur optimum pour l'extension de la patte	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
16,5	0,5	18	0,5
16	0,5	18	0,5
15	0,5	16	0,5
15	0,5	16	0,5

B) Patte postérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme

5) Point moteur optimum pour la flexion de la patte		6) Point moteur optimum pour l'extension de la patte	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—	—	—
14,5	0,5	12	0,5
14	0,5	12	0,5
15,5	0,5	13	0,5
14,5	0,5	14	0,5

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

7) Point moteur optimum pour la flexion de la patte		8) Point moteur optimum pour l'extension de la patte	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—	—	—
12	0,5	14,5	0,5
11	0,5	13,5	0,5
11,5	0,5	12,5	0,5
12	0,5	14	0,5

(Les mesures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, sont faites ensemble toutes les 30 minutes).

GROUPE III. — *Expériences pour le clignement de l'œil, le mouvement de l'oreille, le mouvement de la queue, et les mouvements des pattes.*

Dans le groupe III, nous avons déterminé les chronaxies des points moteurs optima pour le clignement de l'œil, pour le mouvement de l'oreille, pour le mouvement de la queue, ainsi que celles des points moteurs optima pour les mouvements (flexion et extension) des membres (droit antérieur et droit postérieur). Les déterminations ont été faites en vue de comparer les chronaxies de ces différents points moteurs.

Le groupe consiste en six expériences. Dans chacun des cas (expérimentaux), les mesures de la chronaxie sont effectuées rapidement dans l'ordre suivant :

Cas 1.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte antérieure.
- 2^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue.
- 3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte postérieure.
- 4^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.
- 5^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille.

Cas 2.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue.
- 2^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte antérieure.
- 3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte postérieure.
- 4^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille.
- 5^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

Cas 3.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.
- 2^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille.
- 3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte postérieure.
- 4^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte antérieure.
- 5^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue.

Cas 4.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte postérieure.
- 2^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue.
- 3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte antérieure.
- 4^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille.
- 5^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

Cas 5.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue.
- 2^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte postérieure.
- 3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte antérieure.
- 4^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

5^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille.

Cas 6.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille.

2^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte antérieure.

4^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte postérieure.

5^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue.

Les expériences sont rapportées dans les tableaux suivants.

GROUPE III

(Pour chaque chien, les mesures 1, 2, 3, 4, 5, sont faites ensemble toutes les 25 minutes).

Chien I.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point moteur optimum.

Côté gauche de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

1) Mouvement de la patte antérieure		2) Mouvement de la patte postérieure	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure à la scissure posteruciforme		Partie postérieure à la scissure posteruciforme	
Flexion		Extension	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—	—	—
8,5	0,5	7	0,5
8,5	0,5	7	0,5
8,5	0,5	7	0,5
3) Mouvement de la queue		4) Clignement de l'œil	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie antérieure à la scissure posteruciforme			
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—	—	—
9	0,5	7,5	0,15
9	0,5	7,5	0,15
8,5	0,5	7,5	0,15

5) Mouvement de l'oreille.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
17	0,05
17	0,05
17	0,05

Chien II.

Chronaxie des point moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point moteur optimum.

Côté gauche de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

1) Mouvement de la patte antérieure

Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10	0,3
10	0,3
10	0,3
13,5	0,3
15	0,3

2) Mouvement de la patte postérieure

Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13	0,3
13	0,3
13	0,3
15	0,3
15	0,3

3) Mouvement de la queue Circonvolution centrale postérieure

Partie antérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,3
14	0,3
14	0,3
12,5	0,3
12,5	0,3

4) Clignement de l'œil Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10	0,06
10	0,06
11,5	0,06
15	0,06
15	0,06

5) Mouvement de l'oreille.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
23	0,04
23	0,04
27	0,04
25	0,04
25	0,04

Chien III.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point moteur optimum.

Côté gauche de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

1) Mouvement
de la patte antérieure
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure posteruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,35
12	0,35
12	0,35
12	0,35

2) Mouvement
de la patte postérieure
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure posteruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
15,5	0,35
17	0,35
15,5	0,35
15	0,35

3) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure posteruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
15	0,35
15	0,35
17	0,35
17	0,35

4) Clignement de l'œil
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
8	0,15
6	0,15
6,5	0,15
7,5	0,15

5) Mouvement de l'oreille.
Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
27	0,07
27	0,07
27	0,07
27	0,07
30	0,07

Chien IV.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point moteur optimum.

Côté gauche de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

1) Mouvement
de la patte antérieure
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme
Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,2
12	0,2
12	0,2
12	0,2

2) Mouvement
de la patte postérieure
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme
Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8	0,2
8	0,2
8	0,2
8	0,2

3) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8	0,2
8	0,2
8	0,2
8	0,2

4) Clignement de l'œil
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
7	0,1
7	0,1
7	0,1
7	0,1

5) Mouvement de l'oreille.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
22	0,05
22	0,05
22	0,05
22	0,05

Chien V.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point moteur optimum.

1) Mouvement
de la patte antérieure
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,25
12	0,25
12	0,25
12	0,25
12	0,25

2) Mouvement
de la patte postérieure
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13,5	0,25
14,5	0,25
13	0,25
16,5	0,25
18	0,25

3) Mouvement de la queue
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Circonvolution centrale postérieure

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
23	0,25
23	0,25
23	0,25
25	0,25
25	0,25

4) Clignement de l'œil

Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
5	0,03
5	0,03
5	0,03
5	0,03
5	0,03

5) Mouvement de l'oreille.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
26	0,02
26	0,02
26	0,02
28	0,02
28	0,02

Chien VI.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point moteur optimum.

Côté gauche de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

1) Mouvement
de la patte antérieure
Circonvolution centrale postérieure

Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13,5	0,5
13,5	0,5
13,5	0,5

2) Mouvement
de la patte postérieure
Circonvolution centrale postérieure

Partie postérieure
à la scissure postcruciforme
Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13,5	0,5
13,5	0,5
13,	0,5

3) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13,5	0,5
13,5	0,5
13,5	0,5

4) Clignement de l'œil
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6,5	0,1
8	0,1
7,5	0,1

5) Mouvement de l'oreille.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
24	0,04
24	0,04
24	0,04

CONCLUSIONS.

D'après les résultats obtenus, on remarque les faits suivants :

1° La chronaxie du point moteur optimum est la même, que la patte droite (antérieure ou postérieure) réponde à l'excitation soit par flexion, soit par extension, ou que l'on excite l'une ou l'autre partie de la circonvolution centrale postérieure (partie antérieure ou partie postérieure à la scissure posteruciforme).

2° La chronaxie du point moteur optimum pour le mouvement de la queue est la même, qu'on excite l'une ou l'autre partie de la circonvolution centrale postérieure (partie antérieure ou partie postérieure à la scissure posteruciforme).

3° Les points moteurs optima pour les mouvements de la patte antérieure, pour les mouvements de la patte postérieure et pour le mouvement de la queue ont la même chronaxie.

4° Les points moteurs optima pour les mouvements des pattes et pour le mouvement de la queue ont une chronaxie plus élevée que le point moteur optimum soit pour le clignement de l'œil droit, soit pour le mouvement de l'oreille droite.

5° La chronaxie du point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit est plus élevée que celle du point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille droite.

Voir « Chronaxie de quelques centres moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue au point optimum », par A. Rizzolo (*C. R. Soc. Biol.*, t. XCVI, p. 937, 1927).

LUCIANI et TAMBURINI 1875, ont été parmi les premiers à remarquer que les points moteurs de l'écorce cérébrale du chien — points moteurs qui déterminent différents mouvements moteurs — ont différentes excitabilités.

Plus tard, François FRANCK et PITRES, 1885, et M. VARIGNY (cité par le précédent) ont confirmé les découvertes des savants italiens.

Voir : LUCIANI et TAMBURINI, 1878-1879 « Sui centri psicomotori et psicosensori corticali (Reggio Emilia) », et François FRANCK et PITRES, 1885, « Recherches expérimentales et critiques sur l'excitabilité des hémisphères cérébraux (Paris, p. 7).

TROISIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Chronaxies des points moteurs correspondants, c'est-à-dire déterminant un même mouvement, et localisés sur le côté opposé de l'écorce cérébrale.

Dans la troisième série d'expériences, nous avons comparé les chronaxies des points moteurs optima correspondants (points moteurs pour le clignement de l'œil), pour le mouvement des oreilles, pour le mouvement de la queue, pour les mouvements (flexion et extension) des pattes antérieure et postérieure des côtés opposés de l'écorce cérébrale. Six expériences ont été faites et dans chacun des cas, des mesures de chronaxie ont été effectuées rapidement dans l'ordre suivant :

Cas 1.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte antérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 2^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte antérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte postérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 4^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte postérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 5^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 6^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 7^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 8^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 9^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 10^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.

Cas 2.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte antérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 2^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (exten-

sion) de la patte antérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.

3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte postérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.

4^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte postérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.

5^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté droit de l'écorce cérébrale.

6^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté gauche de l'écorce cérébrale.

7^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.

8^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit, côté gauche de l'écorce cérébrale.

9^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.

10^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.

Cas 3.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté gauche de l'écorce cérébrale.

2^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté droit de l'écorce cérébrale.

3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte antérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.

4^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte antérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.

5^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte postérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.

6^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte postérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.

7^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.

8^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.

9^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit, côté gauche de l'écorce cérébrale.

10^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.

Cas 4.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté droit de l'écorce cérébrale.

- 2^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte antérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 4^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte antérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 5^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte postérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 6^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (flexion) de la patte postérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 7^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 8^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 9^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 10^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit, côté gauche de l'écorce cérébrale.

Cas 5.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 2^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 3^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 4^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 5^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte postérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 6^e mesure : Point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte postérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 7^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte antérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 8^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte antérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 9^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 10^e mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté droit de l'écorce cérébrale.

Cas 6.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 2^o mesure : point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille droite, côté gauche de l'écorce cérébrale
- 3^o mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 4^o mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 5^o mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte postérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 6^o mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte postérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 7^o mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte antérieure gauche, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 8^o mesure : point moteur optimum pour le mouvement (extension) de la patte antérieure droite, côté gauche de l'écorce cérébrale.
- 9^o mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté droit de l'écorce cérébrale.
- 10^o mesure : point moteur optimum pour le mouvement de la queue, côté gauche de l'écorce cérébrale.

Les tableaux suivants rapportent les expériences qui ont été faites.

Pour chaque chien, les mesures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, sont faites ensemble toutes les 40 minutes.

Chien I.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point optimum.

Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

A) Côté gauche de l'écorce cérébrale.)

1) Mouvement de la patte antérieure droite Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postérociforme Flexion		2) Mouvement de la patte postérieure droite Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postérociforme Flexion	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,22	10	0,22
10	0,22	10	0,22
10	0,22	10	0,22
10	0,22	10	0,22

3) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure

Partie postérieure
à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
14	0,22
12	0,22
13	0,22
14	0,22

4) Clignement de l'œil droit
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
5,5	0,047
5,5	0,047
5,5	0,047
5,5	0,047

5) Mouvement de l'oreille droite.
Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
25	0,035
25	0,035
27	0,035
27	0,035

B) Côté droit de l'écorce cérébrale.

6) Mouvement
de la patte antérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme
Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,22
10	0,22
10	0,22
10	0,22

7) Mouvement
de la patte postérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme
Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11,5	0,22
11,5	0,22
11,5	0,22
11,5	0,22

8) Mouvement de la queue
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme
Circonvolution centrale postérieure

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,22
13	0,22
12	0,22
12	0,22

9) Clignement de l'œil gauche
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
7	0,047
6	0,047
7,5	0,047
7	0,047

10) Mouvement de l'oreille gauche.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
25	0,035
26	0,035
25	0,035
24	0,035

Chien II.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point optimum.

Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

A) Côté gauche de l'écorce cérébrale.)

1) Mouvement
de la patte antérieure droite
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13,5	0,5
13,5	0,5
17	0,5
17	0,5

2) Mouvement
de la patte postérieure droite
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13,5	0,5
14	0,5
13,5	0,5
14	0,5

3) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
15	0,5
15	0,5
15	0,5
15	0,5

4) Clignement de l'œil droit
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8	0,12
8	0,12
10,5	0,12
10,5	0,12

5) Mouvement de l'oreille droite.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
26	0,04
26	0,04
26	0,04
28	0,04

B) Côté droit de l'écorce cérébrale

6) Mouvement

de la patte antérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13,5	0,5
13,5	0,5
13,5	0,5
13,5	0,5

7) Mouvement

de la patte postérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
11,5	0,5
11,5	0,5
13	0,5
12	0,5

8) Mouvement de la queue

Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
18	0,5
17,5	0,5
15	0,5
15	0,5

9) Clignement de l'œil gauche

Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
11	0,12
11	0,12
15	0,12
15	0,12

10) Mouvement de l'oreille gauche.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
25	0,04
25	0,04
23	0,04
20	0,04

Chien III.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point optimum.

Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

A) Côté gauche de l'écorce cérébrale.)

1) Mouvement

de la patte antérieure droite
Circonvolution centrale postérieure

Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10	0,5
10	0,5
10	0,5

2) Mouvement

de la patte postérieure droite
Circonvolution centrale postérieure

Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10	0,5
10	0,5
10	0,5

3) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure

Partie antérieure à la scissure postcruciforme	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
18	0,5
18	0,5
18	0,5

4) Clignement de l'œil droit
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
11	0,07
12,5	0,07
12,5	0,07

5) Mouvement de l'oreille droite.
Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
28	0,03
26	0,03
29	0,03

B) Côté droit de l'écorce cérébrale.

6) Mouvement
de la patte antérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure

Partie antérieure à la scissure postcruciforme Flexion	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10	0,5
10	0,5
10	0,5

7) Mouvement
de la patte postérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure

Partie antérieure à la scissure postcruciforme Flexion	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10	0,5
10	0,5
10	0,5

8) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure

à la scissure postcruciforme	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
15	0,5
18	0,5
16	0,5

9) Clignement de l'œil gauche
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
7,5	0,07
6,5	0,07
6,5	0,07

10) Mouvement de l'oreille gauche.
Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
29	0,03
29	0,03
28	0,03

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point optimum.
Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

Chien IV.

A) Côté gauche de l'écorce cérébrale.)

1) Mouvement
de la patte antérieure droite
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
7,5	0,5
7,5	0,5
11	0,5
11	0,5

2) Mouvement
de la patte postérieure droite
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10,5	0,5
10,5	0,5
13	0,5
11,5	0,5

3) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11,5	0,5
11,5	0,5
11,5	0,5
14	0,5

4) Clignement de l'œil droit
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
5	0,07
5	0,07
4,5	0,07
4,5	0,07

5) Mouvement de l'oreille droite.
Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
27	0,04
25	0,04
27	0,04
24	0,04

B) Côté droit de l'écorce cérébrale.

6) Mouvement
de la patte antérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
8,5	0,5
9	0,5
7	0,5
7,5	0,5

7) Mouvement
de la patte postérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
13	0,5
13	0,5
12	0,5
12	0,5

8) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postercruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10	0,5
10	0,5
10	0,5
11,5	0,5

9) Clignement de l'œil gauche
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
7	0,07
7	0,07
7	0,07
7	0,07

10) Mouvement de l'oreille gauche.
Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
27	0,04
27	0,04
25	0,04
25	0,04

Chien V.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point optimum.
Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

1) Mouvement
de la patte antérieure droite
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postercruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
14,5	0,3
14,5	0,3
15	0,3
12,5	0,3

2) Mouvement
de la patte postérieure droite
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postercruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,3
12	0,3
12	0,3
13	0,3

3) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postercruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
16,5	0,3
16,5	0,3
15,5	0,3
15,5	0,3

4) Clignement de l'œil droit
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8	0,04
8	0,04
8	0,04
8	0,04

5) Mouvement de l'oreille droite.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
23	0,027
23	0,027
22	0,027
20	0,027

B) Côté droit de l'écorce cérébrale.

6) Mouvement

de la patte antérieure gauche

Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
17	0,3
17	0,3
17	0,3
17	0,3

7) Mouvement

de la patte postérieure gauche

Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
15	0,3
15	0,3
15	0,3
15	0,3

8) Mouvement de la queue

Circonvolution centrale postérieure
Partie antérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
19	0,3
18	0,3
17	0,3
17	0,3

9) Clignement de l'œil gauche

Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8	0,04
8	0,04
6	0,04
6	0,04

10) Mouvement de l'oreille gauche.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
25	0,027
25	0,027
26	0,027
22	0,027

Chien VI.

Chronaxie des points moteurs corticaux (oreille, œil, patte et queue)
au point optimum.
Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

A) Côté gauche de l'écorce cérébrale.)

1) Mouvement
de la patte antérieure droite
Circonvolution centrale postérieure.
Partie postérieure
à la scissure postercuiforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
14,5	0,25
12	0,25
14,5	0,25
12	0,25
12	0,25

2) Mouvement
de la patte postérieure droite
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postercuiforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
14,5	0,25
16	0,25
16	0,25
14	0,25
14,5	0,25

3) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postercuiforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
15	0,25
14	0,25
16,5	0,25
16,5	0,25
16,5	0,25

4) Clignement de l'œil droit
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6	0,12
6	0,12
6	0,12
6	0,12
6	0,12

5) Mouvement de l'oreille droite.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
30	0,06
30	0,06
30	0,06
30	0,06
30	0,06

B) Côté droit de l'écorce cérébrale.

6) Mouvement
de la patte antérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,25
12	0,25
12	0,25
14,5	0,25
13,5	0,25

7) Mouvement
de la patte postérieure gauche
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme
Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
14	0,25
14	0,25
14	0,25
14	0,25
14	0,25

8) Mouvement de la queue
Circonvolution centrale postérieure
Partie postérieure
à la scissure postcruciforme

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
17	0,25
17	0,25
18	0,25
17	0,25
18	0,25

9) Clignement de l'œil gauche
Circonvolution coronaire

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
4,5	0,12
4,5	0,12
5,5	0,12
5	0,12
5	0,12

10) Mouvement de l'oreille gauche.

Circonvolution ectosylvienne (antérieure, moyenne, postérieure).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
25	0,06
25	0,06
25	0,06
25	0,06
26	0,06

CONCLUSIONS

Des résultats obtenus, nous pouvons conclure que :

1° La chronaxie du point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit (côté gauche de l'écorce cérébrale) est égale à celle du point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche (côté droit de l'écorce cérébrale).

2° La chronaxie du point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille droite (côté gauche de l'écorce cérébrale) est égale à celle du point moteur optimum pour le mouvement de l'oreille gauche (côté droit de l'écorce).

3° La chronaxie des points moteurs optima pour les mouve-

ments de flexion et d'extension du membre droit antérieur (côté gauche de l'écorce cérébrale) est égale à la chronaxie des points moteurs optima pour les mouvements de flexion et d'extension du membre antérieur gauche (côté droit de l'écorce cérébrale).

4° La chronaxie des points moteurs optima pour les mouvements de flexion et d'extension du membre droit postérieur (côté gauche de l'écorce cérébrale) est égale à la chronaxie des points moteurs optima pour les mouvements de flexion et d'extension du membre gauche postérieur (côté droit de l'écorce).

5° Les points moteurs optima pour le mouvement de la queue (côtés droit et gauche de l'écorce cérébrale) ont la même chronaxie.

6° Les points moteurs optima pour les mouvements de flexion et d'extension des membres (antérieur et postérieur) et le point moteur optimum pour le mouvement de la queue ont la même chronaxie, qu'ils soient situés sur l'un ou sur l'autre côté de l'écorce cérébrale, ou qu'ils soient sur la partie de la circonvolution centrale située antérieurement ou postérieurement par rapport à la scissure postcruciforme.

(1) François FRANCK et PITRES, 1885, opérant nécessairement à cette époque avec la méthode des seuils, n'avaient pas de résultats expérimentaux assez précis pour établir le fait que des points moteurs symétriques des côtés opposés de l'écorce cérébrale ont la même excitabilité. Ils disent : « Chez un même animal, la valeur du courant minimum efficace n'est pas toujours égale dans les points symétriques des deux hémisphères.

Dans quatre expériences que nous avons faites dans le but spécial de juger cette question de la réactivité comparée des deux hémisphères, nous avons constaté que deux fois les hémisphères droit et gauche répondaient à la même excitation minima, une fois l'hémisphère droit était plus excitable que le gauche, une fois l'hémisphère gauche était plus excitable que le droit. Dans ces derniers cas, les différences se mesuraient par une variation de un centimètre et demi dans l'écartement de la bobine d'induction ».

En 1878, la Commission Américaine déléguée par la New-York Medical Society pour contrôler les expériences de Hitzig et Ferrier, observèrent parfois une différence marquée entre les excitabilités des points moteurs symétriques.

Voir « Motor centers, in the cerebral convolutions », *New-York Medical Journal*, 1875.

François FRANCK et PITRES, Recherches expérimentales et critiques sur l'excitabilité des hémisphères cérébraux, 1885, Paris, p. 7.

BIBLIOGRAPHIE

- BEEVER et HORSELY, 1887-1888, *Phil. Trans.*, London, B.
BEEVER et HORSELY, 1890, *Phil. Trans.*, London, B., p. 129.
BEEVER et HORSELY, 1890, *Phil. Trans.*, London, B. pp. 152-156.
BECHTEREW, 1899, *Arch. f. Physiol.*, Leipzig, S. 543.

- BECHTEREW (V.), 1909. Sur la valeur de l'examen des réflexes locaux dans l'étude des fonctions de l'écorce cérébrale. (*Journ. de Physiol. et Path. génér.*, t. XI, p. 137).
- BIANCHI (L.), 1917. Sur la signification de l'aire corticale du lobe frontal dont l'excitation produit une dilatation de la pupille. (*Arch. ital. de biol.*, t. LXVI, pp. 307-322).
- BIANCHI (L.), 1921. La mécanique du cerveau et la fonction des lobes frontaux. (Paris, 1921).
- BICKEL (Adolf), 1899. Zur vergleichenden Physiologie des Grosshirns. (*Arch. f. ges. Physiol.*, t. LXXII, pp. 190-215).
- BICKELES AND FRANKE, 1905. Die Lokalisation im Rückenmark für Motorische Nerven der Vorderen und Hintere Extremität, vorzüglich beim Affen. (*Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde*, t. XXIX, pp. 171-208).
- BIEDL (A.), 1897. *Wien. Klin. Wochenschr.*, S. 635.
- BROCA, 1861. Sur le siège de la faculté du langage articulé. (*Bull. Soc. Anat. de Paris*, 1861).
- CUSHING (H.), 1908-1909. *American Journ. of Physiology*, vol. XXIII, p. 26.
- CHARCOT et PITRES, 1895. Les centres moteurs corticaux chez l'homme. (Paris).
- DONISELLI (G.), 1905. Il tempo di reazione dopo l'ablazione di una zona rolandica. (*Arch. di fisiol.*, v. II, pp. 288-297).
- DUSSER DE BARENNE (J. G.), 1924. Experimental researches on sensory localization in the cerebral cortex of the monkey. (*Proc. R. S. B.*, XCVI, pp. 272-291).
- FESTSCHER (Z.), CARL LUDWIG, 1887. *Phil. Trans.*, London.
- FERRIER, 1873. West Riding Lun. Asylum Rep., London.
- FERRIER, 1874. *Proc. Roy. Soc., London*, vol. XXII, p. 229.
- FERRIER, 1875. *Proc. Roy. Soc. London*, vol. XXIII, p. 409.
- FERRIER, 1878. Les fonctions du cerveau. (Paris).
- FLOURENS, 1842. Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux. (Paris, p. 99).
- FERRIER, 1890. Croonian Lectures, p. 34.
- FRANÇOIS FRANCK. 1887. Leçons sur les fonctions motrices du cerveau (Paris, p. 7).
- FRANÇOIS FRANCK et PITRES, 1885. Recherches expérimentales et critiques sur l'excitabilité des hémisphères cérébraux. (*Arch. de Physiol. normale et pathologique*, janv., n° 1).
- FUNKHOUSER (E. B.), 1915. The visual cortex, its localization, histological structure and physiological function. (*Journ. of Experimental Medicine*, vol. XXI, p. 617).
- GALANTE (E.), 1915. L'excitabilité du cervelet chez les chiens nouveau-nés. (*Arch. ital. de biol.*, t. LXII, pp. 203-208).
- GOTCH, 1893. *Brit. Med. Journ. London*, vol. I, p. 1102.
- HORSELY et SCHAEFER, 1884. *Proc. Roy. Soc. London*, vol. XXVI, p. 437.
- HORSELY et SCHAEFER, 1888. *Phil. Trans. London*, B.
- JACKSON HUGHLINGS, 1864. *London Hosp. Report*, vol. V, p. 459.
- KAPPANY (T.) et PEARCY (F.-J.), 1925. Comparative studies on the excitability of the forebrain. (*Amer. Journ. of Physiol.*, vol. LXXI, pp. 339-343).
- KING (L.) et SIMPSON (S.), 1908-1909. Motor localization in the cerebral cortex of the sheep. (*Amer. Journ. of Physiol.*, vol. XXIII, p. 14).
- LOMONACO (D.), 1898. Sur la physiologie des couches optiques. (*Arch. ital. de biol.*, t. XXX, pp. 198-211).
- LOMONACO (D.) et TOMASSI (F.), 1901. Sulla fisiologia della superficie interna del cervello. (*Rivista Sperimentale di Freniatria e Medicina Legale delle Alienazioni Mentali*, t. XXVII, pp. 132-145).
- LOMONACO (D.), 1910. Sulla fisiologia di alcune delle parti più interne e meno aggredibili del cervello. (*R. A. d. Lincei*, Roma).

- LUCIANI et TAMBURINI, 1878-1879. Sui centri psicomotori et psicosensori corticali. (Reggio Emilia).
- MARIE (Pierre), 1922. Existe-t-il dans le cerveau humain des centres unis ou pré-formés de langage ? (P. M., 1^{er} mars, pp. 177).
- MARTIN (C.-J.), 1898. Cortical localization in the *Ornithorhynchus*. (*Journ. of Physiol.*, vol. XXIII, pp. 383-385).
- MANN (G.). *Journ. of Anat. and Physiol.*
- MANN (G.), 1895. *Journ. of Anat. and Physiol.*, London, vol. XXX, p. 1.
- MARTIN (C.), 1898. Cortical localization in the *Ornithorhynchus*. (*Journ. of Physiol.*, v. XXIII, pp. 383-385).
- MILLS (W.), 1897. *Brit. Med. Journ.*, London, vol. II, p. 1485.
- MINGAZZINI (G.), 1911. Nouvelles études sur le siège de l'aphasie motrice. (*Arch. ital. de biol.*, t. LIV, pp. 218-230).
- MOTT (F.-W.), SCHUSTER (E.) et SHERRINGTON (C.-S.), 1911. Motor localization in the brain of the gibbon, correlated with a histological examination. (*Folia Neurobiologica*, vol. V, pp. 699-707).
- MILLS, 1889. *Brain*, London.
- MUNK (H.), 1890. *Ges. Abbandl.*, Berlin.
- PAGANO (G.), 1906. Les effets de l'excitation des ganglions opto-striés chez les chiens nouveau-nés. (*Arch. ital. de biol.*, t. XLVI, pp. 366-370).
- PAULIAN (E.-D.) et TOPA (P.), 1922. L'existence possible d'un centre auro-vésical d'origine corticale. (*B. Soc. Méd. Hôp. Paris*, t. XXXVIII, p. 915).
- RONCONI (L.), 1920. La dottrina di Luciani, Tamburini e Seppili sulla funzionalità della corteccia cerebrale e i dati architettionici. (*Rivista Freniatria*, vol. XLIV, pp. 209-230).
- ROTHMANN (M.), 1902. Die Erregbarkeit der Extremitäten Region der Hirnrinde nach Anschaltung Cerebrospinaler Bahnen. (*Zeitschrift für Biologie*, t. XLIV, pp. 183-218).
- SCHAEFER (E.-A.), 1898. On the alleged sensory functions of the motor cortex cerebri. (*Journ. of Physiol.*, vol. XXIII, pp. 310-314).
- TONINI SILVIO, 1898. I fenomeni residuali e la loro natura psichica nella relativa localizzazioni diretti e comparate, in rapporto con diverse mutilazioni corticali nel cane (*Rivista Sperimentale di Freniatria e di Medicina Legale*, vol. XXIV, pp. 700-744).
- WEBER (E.), 1906. Zur Frage der Funktion des Stirnhirns. (*Centralblatt Physiologie*, t. XX, pp. 531-533).
- WEBER (E.), 1906. *Arch. für Physiologie*, pp. 495-508).
- WEED (L.-H.) et LONG-WORTHY (O.-R.) 1925. Developmental study of excitatory areas in the cerebral cortex of the opossum. (*American Journ. of Physiology*, vol. LXXII, pp. 8-24).
- ZIEHEN, 1891. *Centralbl. f. Physiol.*, Leipzig u. Wien, Bd. XI, S. 457).
-

Expériences se rapportant à l'excitabilité de la substance grise de l'écorce cérébrale.

A. — HISTORIQUE

Avant les travaux de Hitzig et Fritsch, on croyait que la substance grise de la moelle et celle de l'écorce cérébrale n'étaient pas excitablement artificiellement (excitation électrique ou autre). Parmi ceux qui adoptaient cette façon de voir, on peut citer Van Deen, Stilling (1850-60), Vulpian (1874) et Brown-Sequard. Mais, après les travaux de Hitzig et Fritsch, la plupart des expérimentateurs qui ont étudié l'écorce cérébrale des mammifères dans le but de déterminer les points moteurs (en particulier Ferrier, Luciani et Tamburini, H. Krause, François Franck) ont cru que c'était la substance grise située à la périphérie de l'écorce et non la substance blanche sous-jacente, qui répondait à l'excitation artificielle (électrique). E. Dupuy (1887) et Couty (1881) faisaient exception à cette manière de voir, et ils ont émis l'hypothèse que les fibres blanches intercalées entre les cellules nerveuses de l'écorce grise constituaient la substance corticale répondant à l'excitation électrique.

Une autre explication possible des mouvements moteurs provoqués par l'excitation électrique de l'écorce cérébrale, a été donnée par Couty, Dupuy, Onimus, Carville et Duret, Vulpian et Brown-Sequard. D'après eux, les mouvements moteurs sont provoqués par la diffusion du stimulus électrique dans les autres parties du système nerveux. Le courant électrique suit le trajet des vaisseaux sanguins, et, de cette façon, il peut atteindre les nerfs situés à la base de l'encéphale, de la moelle allongée ou même de la moelle. Charles Richet réfute cette opinion en disant que l'intensité liminaire de l'excitation électrique provoquant le mouvement moteur est trop faible pour permettre l'existence de phénomènes de diffusion.

François Franck donne plusieurs raisons qui incitent à croire que la diffusion n'a pas lieu, et que par conséquent, c'est la substance grise corticale qui répond à l'excitation électrique.

1° Si l'on mesure le temps perdu nécessaire pour l'excitation d'un point moteur (substance grise de l'écorce cérébrale), et si

on le compare au temps perdu nécessaire pour l'excitation de la substance blanche sous-jacente, on trouve que la différence est considérable. Dans le premier cas, la durée du temps perdu est de 30 o/o plus longue que dans le second cas. François Frank (1887) Bubnoff et Heidenhain (1881) ont observé une différence de plus de 50 o/o.

2° L'épilepsie corticale peut être provoquée par l'excitation de la substance grise corticale seule. La série de contractions tétaniques produite par l'excitation de la substance blanche est de très courte durée, tandis que celles qui sont provoquées par l'excitation de la substance grise sont de plus longue durée. On peut expliquer cette différence par le fait que la substance grise une fois excitée, son état d'excitation continue pendant une période considérable, et donne ainsi une longue série d'impulsions qui forcent le muscle à réagir. La substance blanche semble ne pas présenter cette caractéristique.

3° L'épilepsie jacksonienne caractérisée par les convulsions d'un membre est provoquée par des lésions intéressant exclusivement la substance grise de l'écorce cérébrale. Des lésions de la substance blanche sous-jacente ne provoquent pas de crises d'épilepsie jacksonienne.

Luciani, dans son *Traité classique* : « *Fisiologia dell'Uomo* » ajoute d'autres raisons pour réfuter l'existence des phénomènes de diffusion.

1° L'excitation mécanique de l'écorce cérébrale provoque des mouvements moteurs. Elle ne permet pas la diffusion, pourvu que le stimulus soit limité à un point moteur ou à une zone motrice déterminés (Luciani).

2° Les effets de l'excitation électrique sont très nets.

a) En changeant la position de l'électrode d'excitation, on provoque un mouvement moteur différent.

b) En appliquant l'électrode sur la région frontale antérieure de l'écorce cérébrale ou sur la région occipitale, on n'obtient pas de réponse motrice, même si l'on augmente de beaucoup l'intensité du stimulus (Hitzig et Ferrier).

3° Les circonvolutions du faisceau de Reil, situées immédiatement au-dessus du corps strié, ne répondent pas à l'excitation électrique; un point moteur de l'écorce cérébrale situé à une assez grande distance des ganglions de la base, et excité par un stimulus d'intensité égale, répond par un mouvement moteur déterminé (Ferrier).

4° Si on fait une section rectangulaire de l'écorce cérébrale contenant les circonvolutions centrales antérieure et postérieure, de façon à laisser une partie de la surface encore en contact avec le cortex, les réponses motrices n'ont pas lieu si on excite les

points moteurs situés dans la partie sectionnée. Dans ce cas, s'il y avait diffusion, les réponses motrices auraient lieu puisque la surface n'a pas été complètement enlevée. Or, ceci ne se produit pas (Luciani et Tamburini).

5° Si, après avoir enlevé la substance grise de l'écorce cérébrale du chien, on excite électriquement la substance blanche sous-jacente, on observe des mouvements moteurs des membres du côté opposé. Mais si la substance blanche est excitée deux ou trois jours après l'ablation, on n'obtient plus de réponse. Or, les conditions physiques permettant la diffusion (si tel était le cas) n'ont pas été modifiées pendant ces quelques jours.

6° Les points moteurs de l'écorce cérébrale sont eux-mêmes directement excitables électriquement, et c'est leur excitabilité qui se transmet aux fibres blanches sous-jacentes. Dans certains cas, Luciani a démontré que l'excitation mécanique de la substance grise de l'écorce cérébrale du chien provoquait des crises épileptiques.

Une nouvelle observation tendant à prouver que la substance grise de l'écorce cérébrale est excitable artificiellement (il s'agit ici d'excitation mécanique) a été faite par François Franck et Pitres, Luciani et Tamburini. Ils ont vu que, lorsque l'inflammation provoque la congestion et l'hypérémie de certaines régions corticales motrices, en frottant légèrement ces parties avec une éponge, on provoque l'apparition de convulsions. Celles-ci peuvent être limitées aux muscles correspondant aux parties enflammées ou comprendre le corps entier.

Goltz a observé que la substance grise de l'écorce cérébrale ne répondait pas à une lésion provoquée mécaniquement. Lorsqu'on enlève la substance grise, on observe souvent des mouvements des membres du côté opposé. Des expériences ont été faites dans le but de découvrir si ces mouvements étaient provoqués par une lésion des couches superficielles, ou si elles étaient dues à une lésion des couches profondes. D'après les résultats obtenus, Goltz a conclu que les mouvements se produisaient seulement lorsque l'instrument atteignait une profondeur d'au moins 1 mm. D'après ceci, les réponses motrices furent attribuées à la substance blanche sous-jacente.

Plus tard, des expérimentateurs appliquant la méthode chimique, ont essayé de prouver que la substance grise de l'écorce cérébrale est excitable électriquement, et que, par conséquent, la diffusion du courant électrique n'a pas lieu.

Charles Richet et Broca ont vu que l'excitabilité de l'écorce cérébrale du chien (excitation électrique) diminue lorsqu'on administre à l'animal une petite dose de chloroforme ou d'éther. Puisque la dose était très faible (non suffisante pour anesthésier

l'animal), on a conclu que c'était la substance grise qui était affectée par l'un ou l'autre anesthésique.

En 1878, Charles Richet a remarqué que chez les chiens profondément chloralosés, la substance grise de l'écorce cérébrale répond peu ou pas du tout à l'excitation électrique. L'excitabilité de la substance blanche sous-jacente n'a pas été modifiée par le chloralose. Elle est restée la même. Ces découvertes ont été confirmées ensuite par François Franck. Charles Richet dit : (1) « Chez des chiens légèrement chloralosés, André Broca et moi. nous avons vu que des excitations extrêmement faibles (n° 18 de la bobine) pouvaient encore provoquer une réaction motrice. Il suffisait alors d'une très faible quantité d'éther ou de chloroforme pour faire tomber énormément cette excitabilité. Il fallait alors ramener la bobine au n° 5 pour obtenir une réaction : pourtant, il n'y avait pas anesthésie de l'animal, et, à cette faible dose, on ne peut supposer une intoxication de la substance blanche. J'ai même pu directement constater (Struct. des circonvol. cérébr. Anat. et physiol., 1878, p. 75) que, chez les chiens profondément chloralosés, la substance grise est très peu excitable, tandis que la substance blanche garde la même excitabilité. Même, chez les chiens chloralosés, l'ablation de la substance grise augmente l'excitabilité au lieu de la diminuer, ainsi que cela a lieu sur les chiens normaux. Tout se passe comme si le chloral avait paralysé la substance grise superficielle, qui oppose alors à l'électricité la résistance d'un tissu inerte interposé entre l'excitation et les faisceaux blancs, lesquels seuls ont gardé leur excitabilité. Cette interprétation, qui avait d'abord paru très hypothétique à Fr. Frank, a été finalement acceptée par lui, après qu'il l'a confirmée par d'ingénieuses expériences. »

Baglioni et Magnini (1909) ont observé que l'application locale de strychnine ou de picrotoxine sur le point moteur de l'écorce cérébrale du membre antérieur du chien augmentait l'excitabilité du point moteur (seuil faradique) et provoquait la formation de contractions rythmiques du membre. En éliminant la substance grise du point moteur, les contractions disparaissent et l'excitabilité diminue. Dans ce dernier cas, il faut avoir mesuré l'excitabilité de la substance blanche auparavant (2).

Outre Richet, Broca, Baglioni et Magnini, nombreux ont été

(1) Voir Ch. Richet « Dictionnaire de Physiologie », t. III-C, p. 2, Paris 1898.

(2) Dans leur communication, Baglioni et Magnini ne donnent pas de cas où des mesures de l'excitabilité ont été faites après élimination de la substance grise du point moteur. Ils disent cependant que l'excitabilité a été abaissée après l'ablation et dans ce sens on doit supposer que l'excitabilité diminuée se rapportait à la substance blanche sous-jacente de l'écorce cérébrale. Voir S. Baglioni et M. Magnini : « Azione di alcune sostanze chimiche sulle zone excitabili delle cortecce cerebrali dell' cane ». (*Archiv. di Fisiol.*, 1909, p. 240).

les expérimentateurs qui ont employé la méthode d'excitation chimique dans l'étude de l'écorce cérébrale. Bien que la méthode ait été employée pour étudier primitivement les fonctions des différentes zones motrices, tous les expérimentateurs, à l'exception de S. S. Maxwell, ont cru que, là où un effet était produit, la substance chimique agissait sur la substance grise de l'écorce et non sur la substance blanche sous-jacente. Par conséquent, ils ont pensé que la substance grise répondait à l'excitation chimique et qu'elle était excitable.

Nous résumons brièvement ci-dessous les travaux de ces auteurs.

1. Claude Bernard. L'application de morphine sur l'axe cérébro-spinal provoque des convulsions de l'animal.
2. Landois. L'application de créatine ou de créatinine ou des matières extractives de l'urine sur les zones motrices de l'écorce cérébrale provoque des convulsions cloniques de l'animal.
3. Tillie. Le curare exerce une action stimulative sur les centres nerveux (y compris la substance grise de l'écorce cérébrale).
4. Gallerani et Lussana. Une application locale de créatine sur les hémisphères cérébraux détermine des convulsions de l'animal par excitation de l'écorce cérébrale. De plus, les auteurs disent que la cinchonidine détermine des convulsions par excitation des centres basilaires. Ces substances, d'après les auteurs, agissent sur les cellules sensibles de l'écorce cérébrale, plutôt que sur les cellules motrices.
5. W. T. Sedwich. Le chlorhydrate de quinine, le sulfate d'atropine, et le chlorure de sodium, ont une action déprimante sur la moelle.
6. I. L. Walton. La strychnine excite la moelle.
7. M. H. Soulier et de Guinard. La cocaïne excite l'écorce cérébrale. Sicard a observé le même effet.
8. S. Sergi. L'application de curare sur l'écorce cérébrale met l'animal dans un état de vive excitation.
9. Pagano. L'application de curare, soit sur l'écorce cérébrale, soit sur le cervelet, soit sur la substance grise de la moelle, excite ces différentes parties du système nerveux.
10. L. Boncoroni. L'application locale de bromure, d'iodure, d'acétate ou de lactate de calcium sur l'écorce cérébrale diminue son excitabilité.
11. G. Gaglio et Nardelli. L'injection sous-cutanée de morphine, de chlorhydrate de quinine, de nicotine, de chlorhydrate de hyoscine ou de physostigmine, exerce une action excitante sur les centres nerveux. La caféine et l'hydrate de chloral exercent une action déprimante.
12. S. S. Maxwell. La créatine, le saccharose, l'oxalate et le citrate de sodium n'ont aucun effet sur l'écorce cérébrale. Les

agents précipitant le calcium et le chlorure de baryum ont une action excitante. Se basant sur ces découvertes, Maxwell conclut que la substance grise de l'écorce cérébrale ne répond pas à l'excitation chimique et que, par conséquent, elle n'est pas excitable. Il attribue l'effet excitant d'une substance chimique à la diffusion du produit dans la substance blanche sous-jacente de l'écorce. La diffusion du produit est révélée par la période latente de plus de 5 minutes, qui existe entre l'application de la substance et l'effet produit.

Dans sa communication sur « l'excitation chimique des surfaces motrices des hémisphères cérébraux » (*J. Biol. Chem.* 1906-7, v. II, p. 183) Maxwell dit : « Les résultats de ces expériences justifient la conclusion que la substance grise de l'écorce cérébrale n'est pas sensible à l'excitation chimique, ni à l'excitation osmotique. Je n'ai pas observé une seule fois un fait qui puisse être interprété comme une indication d'excitation de la substance grise par l'une ou l'autre de ces méthodes. Comme je l'ai signalé, les observations que d'autres auteurs ont indiquées comme dues à l'excitation chimique de l'écorce, sont basées sur des effets se produisant après un intervalle de plusieurs minutes, tandis que mes observations montrent que les excitations chimique et osmotique de la substance blanche peuvent se produire en quelques secondes. Si ceci n'est pas une preuve, comme je crois que l'excitation a lieu dans la substance blanche et non dans la substance grise, cela prouve au moins que la substance grise est moins excitable que la substance blanche. »

Après avoir rappelé les expériences de Goltz et celles de Lœb sur la non-excitabilité de la substance grise de l'écorce cérébrale par suite d'une lésion mécanique, Maxwell ajoute : « Puisque la substance grise de l'écorce est inexcitable par suite d'excitations mécanique, chimique et osmotique, la seule preuve évidente de son excitabilité, ce sont les effets de l'excitation électrique. A ceci on a longtemps objecté le fait qu'en prolongeant les lignes de force, on ne peut pas dire à quel niveau l'excitation a réellement lieu. De nombreuses tentatives ont été faites pour réfuter cette dernière objection, mais aucune d'elles n'a prouvé directement ou clairement, l'excitabilité électrique de l'écorce. De plus, c'est un fait bien connu que, si les électrodes sont placées sur la surface motrice, l'intensité du stimulus nécessaire pour déterminer une réponse musculaire est en rapport assez direct avec l'épaisseur de l'écorce. Il faut pour le chat un courant plus intense que pour le lapin, pour le singe un courant plus intense que pour le chat ou pour le chien. Ceci est bien résumé dans les assertions suivantes de Schäfer : « Chez l'orang-outang et chez l'homme, il faut un courant beaucoup plus intense pour provoquer des mou-

vements, que chez les animaux inférieurs moins développés, résultat qui paraît indiquer que ces mouvements sont dus à l'excitation non pas de la partie superficielle, mais des parties sous-jacentes de l'écorce, laquelle est plus épaisse que celle du singe. Les circonvolutions sont aussi plus excitables près de leur convexité que près de leurs scissures. »

De plus, il paraît probable, d'après les travaux de Lœb, que l'excitation électrique n'est qu'une forme de l'excitation chimique.

Si donc l'excitation électrique est de même nature que l'excitation chimique, il est bien improbable que la substance grise soit excitable à l'un et ne le soit pas à l'autre mode d'excitation.

Les expériences de Bethe sur le système nerveux du crabe montrent que les réflexes peuvent se produire sans l'intervention des corps cellulaires des cellules des ganglions. Dans nos expériences sur l'écorce, il a naturellement été impossible de discriminer entre les corps cellulaires et les fibres. »

Dans le résumé de sa communication, Maxwell conclut :

1° « Des substances appliquées sur la surface de l'écorce cérébrale ne donnent pas d'indication d'excitation, ou alors elles en manifestent après un intervalle tel qu'elles auraient le temps d'agir par osmose ou par diffusion sur la substance blanche sous-jacente. »

2° « La substance blanche de l'écorce cérébrale peut être excitée chimiquement par les agents précipitant le calcium et par le chlorure de baryum dans des solutions isosmotiques avec le sérum du sang. La réponse à une telle excitation est très rapide, elle se produit quelques secondes après l'application de la solution. Les mêmes substances appliquées à la même concentration sur l'écorce ne donnent aucun résultat, ou alors le résultat se fait sentir seulement après quelques minutes. »

3° « Des solutions très concentrées peuvent exciter la substance blanche par action osmotique, très rapidement et d'une façon effective. »

4° « Si on injecte des solutions dans la substance grise, mais pas assez profondément pour atteindre la substance blanche, on n'observe aucun phénomène d'excitation. La substance grise paraît ne pas être excitable sous l'action d'une excitation chimique ou d'une excitation osmotique, de même que pour les excitations mécanique et électrique. »

13. G. R. Mines. Une injection de strophantine sous la dure-mère déprime l'animal. Cet effet est attribué à l'action vasoconstrictrice de la strophantine.

14. S. Baglioni. L'application locale de strychnine, d'acide

phénique ou de picrotoxine sur la partie dorsale de la moelle provoquent une augmentation de l'excitabilité.

15. S. Baglioni et M. Magnini. L'application d'une solution pure concentrée d'acide acétique, d'urée, de glucose, de chlorure ou de sulfate de sodium, d'acide citrique ou d'acide phénique sur les zones motrices de l'écorce cérébrale n'affectent pas ou ne modifient pas le seuil faradique de l'excitabilité. La strychnine et la picrotoxine en quantité minime augmentent l'excitabilité des zones motrices.

16. M. Magnini. L'application locale de strychnine sur l'écorce cérébelleuse met l'animal dans un état de vive excitation. Le phénol n'a aucune action.

17. Magnini et Bartolomei. L'application de strychnine sur la surface dorsale de la moelle allongée augmente l'excitabilité. L'acide phénique provoque la perte de la sensibilité cutanée et des contractions musculaires.

18. Dusser de Barenne. L'application de strychnine sur la partie dorsale de la moelle détermine une hyper-flexibilité et des contractions musculaires polymorphes qui semblent être spontanées, mais qui en réalité doivent être de nature réflexe.

19. Baglioni. L'application d'une très petite quantité de strychnine sur l'écorce cérébrale provoque une augmentation de l'excitabilité corticale.

20. Beck et Biehles. La strychnine et le phénol provoquent une augmentation de l'excitabilité de l'écorce cérébrale, mais paraissent n'avoir aucun effet sur le cervelet.

21. Pagano et Galente. L'injection sous-arachnoïdienne de chloralose diminue l'excitabilité de l'écorce cérébrale.

22. G. Amantea. L'application locale de curare sur l'écorce cérébrale du chien provoque une diminution du seuil faradique de l'excitabilité.

23. G. Amantea. L'application locale de strychnine sur les zones motrices de l'écorce cérébrale augmente l'excitabilité corticale. Le phénol n'a aucun effet.

24. De Concini. L'hydrate de chloral, la paraldéhyde, le sulfonal, le trional, le véronal et l'uronal de sodium n'ont aucun effet, en applications locales, sur l'écorce cérébrale.

25. G. Amantea. L'application locale de luminal de sodium sur les zones motrices de l'écorce cérébrale provoque une diminution de l'excitabilité de ces zones.

26. F. Battelli et L. Stern. Des extraits du lobe postérieur de la glande pituitaire (hypophyse) et des parties corticale et médullaire des glandes surrénales, lorsqu'ils sont injectés dans les ventricules latéraux, dépriment l'animal.

Des extraits de la glande thyroïde, du foie, de la rate, des testicules et des ovaires excitent l'animal.

27. Stern, Battelli et Jauffret. L'injection dans les ventricules latéraux (du cerveau) d'extrait du lobe postérieur de l'hypophyse provoquent chez l'animal un état de somnolence. Les extraits du lobe antérieur ont un effet faible ou nul. Des extraits de rate excitent l'animal. Des extraits de thyroïde semblent n'avoir aucun effet déterminé.

28. G. Amantea. L'application locale d'adrénaline, d'apomorphine, d'émétine ou d'ésérine n'ont aucun effet. L'atropine, la conidine, la pilocarpine et la spartéine ne provoquent aucun effet sur l'excitabilité de ces zones, ou alors elles donnent lieu à une légère augmentation. L'influence de la cocaïne est également incertaine. Dans certains cas, elle n'a aucun effet, dans d'autres, elle peut soit diminuer l'excitabilité, soit l'augmenter. L'aconitine, la caféine, la cinchonine, la codéine, la vératrine, la curarine, la morphine, la nicotine, la picrotoxine et la strychnine augmentent l'excitabilité.

29. A. Busacca et G. Falco. Le sulfure de carbone augmente d'abord l'excitabilité de l'écorce cérébrale et la diminue ensuite.

30. A. Busacca et A. Rizzolo. L'application locale de salicine, d'arbutine, de convallamarine, de saponine ou de smilacine sur l'écorce cérébrale n'ont aucun effet appréciable (aucune modification appréciable du seuil faradique de l'excitabilité). L'adonidine, l'helléboréine, la strophantine et la glycyrrhizine augmentent l'excitabilité (diminution du seuil faradique).

31. A. Rizzolo et A.-B. Chauchard. L'injection sous-cutanée de morphine diminue d'abord la chronaxie de l'écorce cérébrale et l'augmente ensuite.

32. A. Rizzolo (1) et A.-B. Chauchard. L'injection intra-péritonéale de cocaïne ou l'application locale de l'alcaloïde sur la conjonctive de l'œil diminue d'abord la chronaxie de l'écorce cérébrale et l'augmente ensuite.

Les résultats ci-dessus concernant l'action exercée par les dif-

(1) Voir « Effet de la cocaïne, de la morphine et de la nicotine sur l'excitabilité de la moelle épinière », par A. Rizzolo, *C. R. Soc. Biol.*, t. XCVII, 1927, p. 1073.

« 1° Les applications locales soit de cocaïne, soit de nicotine à concentrations de 2 p. 100, ou de morphine à concentration de 1 p. 100 sur la surface ventrale de la moelle épinière ne changent pas la chronaxie (la mesure étant faite sur la face ventrale).

« 2° La première application de chacun de ces alcaloïdes sur la face dorsale de la moelle épinière amène une diminution de la chronaxie de 30 à 75 p. 100 de sa valeur initiale. Après la quatrième application, au contraire, il y a une élévation de la chronaxie pouvant atteindre jusqu'à 200 p. 100 de sa valeur normale.

férentes substances chimiques sont représentés d'une façon plus commode dans le tableau suivant, qui donne, 1° les noms d'auteurs, 2° la substance étudiée, 3° l'action produite.

Cl. Bernard,	Morphine,	excitabilité augmentée.
G. Gaglio et Nardelli,	Morphine,	excitabilité augmentée.
G. Amantea,	Morphine,	excitabilité augmentée.
A. Rizzolo et Chauchard,	Morphine,	d'abord diminution, puis augmentation de chronaxie.
Landois,	Créatine,	d'abord diminution, puis augmenta- tion de chronaxie.
Gallerani et Lussana	Créatine	d'abord diminution, puis augmentation de chronaxie.
S. S. Maxwell,	Créatine,	aucune action.
Landois,	Créatinine,	excitabilité augmentée.
Landois,	Matières extractives de l'urine,	excitabilité aug- mentée.
Tillie,	Curare,	excitabilité augmentée.
S. Sergi,	Curare,	excitabilité augmentée.
Pagano,	Curare,	excitabilité augmentée.
G. Amantea,	Atropine,	aucune action ou légère augmen- tation.
Gallerani et Lussana,	Cinchonidine,	excitabilité augmen- tée.
W. T. Sedwich,	Quinine,	excitabilité diminuée.
G. Gaglio et Nardelli,	Quinine,	excitabilité augmentée.
G. Amantea,	Quinine,	excitabilité augmentée.
W. T. Sedwich,	Atropine,	excitabilité diminuée.
G. Amantea,	Atropine,	aucune action ou légère.
W. T. Sedwich,	Chlorure de sodium,	excitabilité dimi- nuée.
S. Baglioni et Magnini,	Chlorure de sodium,	aucune action.
L. Kalton,	Strychnine,	aucune action.
S. Baglioni,	Strychnine,	excitabilité augmentée.
S. Baglioni et Magnini,	Strychnine,	excitabilité augmen- tée.
M. Magnini,	Strychnine,	excitabilité augmentée.
Magnini et Bartolomei,	Strychnine,	excitabilité augmen- tée.
Dusser de Barenne,	Strychnine,	excitabilité augmentée.
Beck et Bichles,	Strychnine,	excitabilité augmentée.
G. Amantea,	Strychnine,	excitabilité augmentée.
M. H. Soulier et Le Guinard,	Cocaïne,	excitabilité aug- mentée.
Sicard,	Cocaïne,	excitabilité augmentée.

- G. Amantea, Cocaïne, aucune action, excitabilité augmentée ou diminuée.
- A. Rizzolo et Chauchard, Cocaïne, d'abord diminution, ensuite augmentation de la chronaxie.
- L. Roncoroni, bromure de sodium, excitabilité diminuée.
- L. Roncoroni, iodure de sodium, excitabilité diminuée.
- L. Roncoroni, acétate de calcium, excitabilité diminuée.
- L. Roncoroni, lactate de calcium, excitabilité diminuée.
- G. Gaglio et Nardelli, Nicotine, excitabilité augmentée.
- G. Amantea, Nicotine, excitabilité augmentée.
- G. Gaglio et Nardelli, Physostygmine, excitabilité augmentée.
- G. Gaglio et Nardelli, Chlorhydrate de hyoscine, excitabilité augmentée.
- G. Gaglio et Nardelli, Hydrate de chloral, excitabilité diminuée.
- De Concini, Hydrate de chloral, aucune action.
- G. Gaglio et Nardelli, Caféine, excitabilité diminuée.
- G. Amantea, Caféine, excitabilité augmentée.
- S. S. Maxwell, Saccharose, aucune action.
- S. S. Maxwell, Citrate de sodium, aucune action.
- S. S. Maxwell, Oxalate de sodium, aucune action.
- S. S. Maxwell, agents précipitant le calcium, excitabilité augmentée.
- S. S. Maxwell, Chlorure de Baryum, excitabilité augmentée.
- G. R. Mines, Strophantine, excitabilité diminuée.
- M. Magnini, Phénol, aucune action.
- Baglioni et Magnini, Phénol, aucune action.
- G. Amantea, Phénol, aucune action.
- S. Baglioni, Picrotoxine, excitabilité augmentée.
- S. Baglioni et M. Magnini, Picrotoxine, excitabilité augmentée.
- G. Amantea, Picrotoxine, excitabilité augmentée.
- S. Baglioni et Magnini, Acide acétique, aucune action.
- S. Baglioni et Magnini, Acide citrique, aucune action.
- S. Baglioni et Magnini, Glucose, aucune action.
- S. Baglioni et Magnini, Urée, aucune action.
- S. Baglioni et Magnini, Sulfate de sodium, aucune action.
- Pagano et Galante, Chloralose, excitabilité diminuée.
- De Concini, Paraldéhyde, aucune action.
- De Concini, Sulfonal, aucune action.
- De Concini, Trional, aucune action.
- De Concini, Véronal, aucune action.
- De Concini, Uronal de sodium, aucune action.

- G. Amantea, Luminal de sodium, excitabilité diminuée.
 F. Battelli et L. Stern, Extraits du lobe postérieur de l'hypophyse, excitabilité diminuée.
 F. Battelli et L. Stern, Extraits des parties corticale et médullaire des glandes surrénales, excitabilité diminuée.
 Stern, Battelli et Jauffret, Extraits du lobe postérieur de l'hypophyse, excitabilité diminuée.
 F. Battelli et L. Stern, Extraits de thyroïde, excitabilité augmentée.
 Stern, Battelli et Jauffret, Extraits de thyroïde, aucune action définie (peut-être une augmentation d'excitabilité).
 F. Battelli et L. Stern, Extraits de foie, excitabilité augmentée.
 F. Battelli et L. Stern, Extrait de rate, excitabilité augmentée.
 Stern, Battelli et Jauffret, Extraits de rate, excitabilité augmentée.
 F. Battelli et L. Stern, Extraits de testicules, excitabilité augmentée.
 F. Battelli et L. Stern, Extraits d'ovaires, excitabilité augmentée.
 Stern, Battelli et Jauffret, Extraits du lobe antérieur de l'hypophyse, peu ou pas d'action.
 G. Amantea, Adrénaline, aucune action.
 G. Amantea, Apomorphine, aucune action.
 G. Amantea, Emétine, aucune action.
 G. Amantea, Esérine, aucune action.
 G. Amantea, Conidine, aucune action ou une légère augmentation.
 G. Amantea, Pilocarpin, aucune action ou une légère augmentation.
 G. Amantea, Spartéine, aucune action ou une légère augmentation.
 G. Amantea, Aconitine, excitabilité augmentée.
 G. Amantea, Cinchonine, excitabilité augmentée.
 G. Amantea, Codéine, excitabilité augmentée.
 G. Amantea, Vétratine, excitabilité augmentée.
 G. Amantea, Curarine, excitabilité augmentée.
 A. Busacca et G. Falco, Sulfure de carbone, d'abord augment. d'excitabilité et ensuite diminution.
 A. Busacca et A. Rizzolo, Salicine, aucune action.
 A. Busacca et A. Rizzolo, Arbutine, aucune action.
 A. Busacca et A. Rizzolo, Convallamarine, aucune action.
 A. Busacca et A. Rizzolo, Saponine, aucune action.
 A. Busacca et A. Rizzolo, Smilacine, aucune action.

A. Busacca et A. Rizzolo,	Adonidine,	excitabilité aug- mentée.
A. Busacca et A. Rizzolo,	Helléboréine,	excitabilité aug- mentée.
A. Busacca et A. Rizzolo,	Strophantine,	excitabilité aug- mentée.
A. Busacca et A. Rizzolo,	Glycyrrhizine,	excitabilité aug- mentée.

B. — PARTIE EXPERIMENTALE.

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Chronaxie de la substance blanche et de la substance grise de l'écorce cérébrale.

Dans la première série d'expériences, nous avons étudié la relation entre l'excitabilité de la substance grise de l'écorce cérébrale et de la substance blanche sous-jacente (*corona radiata*).

Dans ce but, nous avons mesuré la chronaxie de la substance grise des points moteurs corticaux (du cerveau) et la chronaxie de la substance blanche sous-jacente. Les points moteurs ont été localisés sur les deux côtés de l'écorce cérébrale.

Les mesures ont été limitées aux points moteurs optima pour le mouvement (flexion ou extension) du membre antérieur et pour le clignement de l'œil. Dans chacun des cas, nous avons d'abord déterminé la chronaxie de la substance grise superficielle et ensuite celle de la substance blanche sous-jacente. Pour faire cette dernière détermination, nous avons éliminé la substance grise de la zone motrice, l'étendue de la surface enlevée (5-6 mm² environ) étant suffisante pour empêcher le contact de l'électrode avec la substance grise superficielle entourant la cavité formée par l'ablation. Nous avons pris soin de placer l'électrode directement sur la substance blanche des points moteurs.

L'ablation a été faite à l'aide d'une petite gouge à extrémité bien affûtée, telle que nous l'avons décrite dans la partie de notre travail consacrée à la technique opératoire (v. p. 47). Les mesures de chronaxie, avant et après l'ablation, ont été séparées par des intervalles de 5 minutes pour les cas où l'expérience était effectuée sur un seul point moteur et à des intervalles de 10 minutes pour les cas où l'expérience était effectuée sur deux points moteurs. Dans ces derniers cas, les mesures de chronaxie des points moteurs optima considérés ont été faites simultanément, c'est-à-dire qu'on a déterminé d'abord la chronaxie d'un point moteur et immédiatement après celle de l'autre point moteur. Rappelons en outre qu'après l'élimination de la substance grise superficielle de l'écorce, les mesures de chronaxie de la substance blanche sous-jacente ont été faites seulement après qu'on eût observé les conditions mentionnées dans la partie de notre travail consacrée à la technique (p. 47). Dans les cas où on étudie deux points moteurs, on enlève d'abord la substance grise super-

ficielle sur la région motrice d'un point moteur et immédiatement après sur la région motrice des autres points moteurs.

RÉSULTATS

Cas 1, 2, 3, 4, 5. — Les mesures de chronaxie ont été faites sur un point moteur optimum — point moteur optimum pour le mouvement de la patte antérieure. Dans les cas 1, 2, 3, le point moteur optimum est situé sur le côté gauche de l'écorce cérébrale, et dans les cas 4 et 5, sur le côté droit.

Cas 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. — Les mesures ont été faites sur deux points moteurs optima, points moteurs optima pour le mouvement de la patte antérieure et pour le clignement de l'œil.

Dans le cas 6, le point moteur optimum pour le mouvement de la patte est situé sur le côté gauche de l'écorce cérébrale; le point moteur optimum pour le clignement de l'œil sur le côté droit. Dans le cas 7, le point moteur pour le mouvement de la patte est situé sur le côté droit de l'écorce et le point moteur optimum pour le clignement de l'œil sur le côté gauche. Dans les cas 8 et 9, les deux points moteurs sont situés sur le côté gauche de l'écorce cérébrale; dans les cas 10, 11, 12, les points moteurs étaient situés sur le côté droit.

Les mesures de chronaxie, dans les cas 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12 ont été faites dans l'ordre suivant. Dans les cas 6, 8, 10, 12, on a déterminé (mesuré) d'abord le point moteur optimum pour le mouvement de la patte; dans les cas 7, 9 et 11, on a déterminé d'abord la chronaxie du point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

Les tableaux suivants relatent les expériences faites.

SERIE I.

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite
(Circonvolution centrale postérieure).

Partie postérieure à la scissure postercuiforme.	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
9	0,5
9	0,5
9,5	0,5
élimination de la substance grise (chronaxie de la substance blanche).	
10	0,5
9,5	0,5
10	0,5

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).
Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.	
Partie antérieure à la scissure postcruciforme.	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13,5	0,5
11,5	0,5
14	0,5
élimination de la substance grise (chronaxie de la substance blanche).	
15,5	0,5
16	0,5
16	0,5

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale (Chronaxie en microfarad).
Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.	
Partie antérieure à la scissure postcruciforme.	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10	0,3
11	0,3
12	0,3
élimination de la substance grise (chronaxie de la substance blanche).	
11	0,3
11,5	0,3
11	0,3

Chien IV. — Côté droit de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).
Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure

Circonvolution centrale postérieure	
Partie postérieure à la scissure postcruciforme.	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
11,5	0,45
12,5	0,45
14	0,45
élimination de la substance grise (chronaxie de la substance blanche).	
9	0,45
9	0,45
9	0,45

Chien V. — Côté droit de l'écorce cérébrale. (Chronaxie en microfarad).
 Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure gauche,
 Circonvolution centrale postérieure).
 Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
8,5	0,6
10	0,6
10	0,6
élimination de la substance grise (chronaxie de la substance blanche).	
7,5	0,6
7,5	0,6
10,5	0,6

Chien VI. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale
 (Chronaxie en microfarad).

<i>Ecorce cérébrale gauche</i>		<i>Ecorce cérébrale droite</i>	
Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite		Point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie postérieure à la scissure postcruciforme.			
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
9,5	0,4	8	0,13
10	0,4	8	0,13
9	0,4	8	0,13
élimination de la substance grise (Chronaxie de la substance blanche)			
3,5	0,4	7	0,13
3,5	0,4	8	0,13
4	0,4	8	0,13

Chien VII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
 (Chronaxie en microfarad).

<i>Ecorce cérébrale droite</i>		<i>Ecorce cérébrale gauche</i>	
Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure gauche		Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie antérieure à la scissure postcruciforme			
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
8	0,7	4	0,15
8	0,7	5	0,15
7,5	0,7	5	0,15
élimination de la substance grise			

(Chronaxie de la substance blanche).

7,5	0,7	7	0,15
7,5	0,7	7	0,15
7,5	0,7	7	0,15

Chien VIII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure posteruciforme		Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit Circonvolution coronaire	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10,5	0,4	6	0,03
12	0,4	7	0,03
11	0,4	7	0,03
élimination de la substance grise (Chronaxie de la substance blanche)			
12	0,4	6	0,03
11	0,4	7	0,03
11	0,4	7	0,03

Chien IX. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure posteruciforme		Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit Circonvolution coronaire	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,45	6	0,05
10	0,45	8	0,05
11	0,45	8	0,05
élimination de la substance grise (chronaxie de la substance blanche)			
10	0,45	6,5	0,05
11	0,45	7	0,05
10	0,45	7	0,05

Chien X. — Côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure gauche		Point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie antérieure			
à la scissure postercruciforme			
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12,5	0,35	7,5	0,05
12,5	0,35	7,5	0,05
12,5	0,35	7,5	0,05
élimination de la substance grise (chronaxie de la substance blanche)			
9	0,35	5	0,05
11	0,35	4,5	0,05
13,5	0,35	5	0,05

Chien XI. — Côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure gauche		Point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie antérieure			
à la scissure postercruciforme			
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
14	0,6	5	0,075
14	0,6	5	0,075
14	0,6	6	0,075
élimination de la substance grise (chronaxie de la substance blanche)			
16	0,6	7	0,075
16	0,6	7	0,075
18	0,6	6,5	0,075

Chien XII. — Côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure gauche		Point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie postérieure à la scissure postercruciforme			
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
—	—	—	—
10	0,4	6,5	0,04
12,5	0,4	6,5	0,04
11,5	0,4	6,5	0,04
élimination de la substance grise			

	(chronaxie de la substance blanche)		
7	0,4	8,5	0,04
6	0,4	8,5	0,04
6	0,4	8,5	0,04

CONCLUSIONS

D'après les résultats obtenus, nous pouvons conclure que la substance grise de l'écorce cérébrale (côté gauche et côté droit) et la substance blanche sous-jacente ont la même excitabilité (1).

La chronaxie du point moteur optimum est la même, soit pour la substance grise, soit pour la substance blanche sous-jacente, qu'il s'agisse de la patte antérieure ou de l'œil.

(1) A. et B. Chauchard (1925) ont dit que la chronaxie de la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale et la chronaxie de la substance blanche sous-jacente (corona radiata) étaient les mêmes. Leurs expériences ont été effectuées sur des animaux qui avaient été soumis, préalablement, à des traitements avec de la morphine et du chloroforme. Voir A. et B. Chauchard : « Chronaxie de la voie motrice cortico-médullaire » *C. R. de la Soc. biol.*, t. XCH, 1925, p. 99, et Rizzolo ; « La Chronaxie de quelques points moteurs de l'écorce cérébrale grise ou de l'écorce cérébrale blanche chez le chien ». *C. R. Soc. Biol.*, t. XCVII., p. 53, 1927.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES

L'excitabilité de la substance grise de l'écorce cérébrale et ses variations sous l'action de la nicotine.

Ayant observé que, dans des conditions normales, la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale et la substance blanche sous-jacente ont la même excitabilité, nous avons fait une seconde série d'expériences dans le but d'établir l'excitabilité de la substance grise, par suite :

1° D'une excitation chimique;

2° D'une excitation électrique (sous des conditions anormales, c'est-à-dire après traitement chimique de la substance grise superficielle).

Dans ces expériences, la méthode d'excitation chimique locale, telle qu'elle a été décrite dans la partie de notre thèse consacrée à la technique (page 18) a été utilisée. La substance employée comme stimulant chimique a été la nicotine (solution à 1 0/0 dans de l'eau physiologique).

Les mesures d'excitabilité et l'application locale de la substance employée ont été limitées aux points moteurs optima pour le mouvement (flexion ou extension) du membre antérieur et pour le clignement de l'œil. Les points moteurs ont été localisés sur le côté gauche de l'écorce cérébrale. Dans chaque expérience, nous n'avons agi que sur un seul point moteur.

Le mode opératoire a été différent suivant le cas. Le premier type de cas considéré est celui où l'application de nicotine sur la substance grise superficielle du point moteur ne provoque ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

Le mode opératoire appliqué est alors le suivant :

1° La chronaxie du point moteur est déterminée. Nous avons fait plusieurs mesures (3) séparées par des intervalles de cinq minutes.

2° Cinq minutes après la détermination de la chronaxie normale, la nicotine est appliquée sur le point moteur. Plusieurs applications de nicotine ont été faites chacune pendant un temps variant de 1 à 2 minutes.

3° La chronaxie du point moteur a été mesurée immédiatement après chaque application, en laissant un intervalle de 5 minutes entre la mesure de la chronaxie et l'application suivante de nicotine.

4° Lorsqu'on a déterminé la chronaxie après chaque application

de nicotine, on élimine la substance grise superficielle du point moteur, et on mesure, immédiatement après (1), la chronaxie de la substance blanche directement sous-jacente. Plusieurs mesures ont été faites. Les mesures sont rapidement, mais soigneusement faites. L'ablation de la substance grise est faite sur une surface de 5 à 6 mm² environ.

Le second type de cas considéré est celui où l'application de nicotine sur la substance grise superficielle du point moteur provoque l'apparition de phénomènes de clonus, de tétanos clonus, ou de crise d'épilepsie. Pour ces cas, le mode opératoire est le suivant :

1° On fait plusieurs mesures de la chronaxie sur le point moteur étudié, les mesures étant séparées par des intervalles de 5 minutes.

2° Lorsque le clonus, le tétanos clonus ou l'épilepsie réflexe ont été provoqués par l'application de nicotine, on enlève du point moteur la substance grise nicotinisée. L'ablation, effectuée sur une surface de 6 mm² environ, peut être faite soit après l'apparition des premières contractions ou de la crise épileptique, soit après qu'on a provoqué plusieurs fois leur apparition par des applications successives de l'alcaloïde. Dans quatre cas sur six, nous avons effectué l'ablation pendant les contractions du clonus ou du tétanos clonus.

3° Dans quatre cas sur six, après avoir observé les conditions indiquées dans la partie de notre travail consacrée à la technique (page 47) concernant l'élimination de la substance grise corticale superficielle, on applique le produit sur la substance blanche (corona radiata) du point moteur. On fait plusieurs applications, chacune étant faite pendant une période durant de 1 à 5 minutes; les applications ont été faites sans interruption, l'une après l'autre.

RÉSULTATS

1°) Cas 1, 2, 3, 4, 5, 10.

a) Après l'application de nicotine, on observe pour l'excitabilité du point moteur mesurée à partir de la substance grise superficielle ayant subi le traitement chimique, une diminution de la valeur initiale de la chronaxie. Le tableau suivant donne les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'application faite.

(1) A cause de la nécessité où l'on est de faire les mesures immédiatement après l'élimination de la substance grise superficielle, nous n'appliquerons pas exceptionnellement les conditions indiquées dans la partie consacrée à la technique, en ce qui concerne l'élimination de la substance grise corticale.

Application de nicotine.

	1 ^{re} application	2 ^e application
Cas 1	40 o/o diminution	—
Cas 2	30 —	54 o/o diminution
Cas 3	50 —	—
Cas 4	30 —	62 —
Cas 5	25 —	37 —
Cas 10	50 —	—

b) L'élimination de la substance grise et la mesure de la chronaxie de la substance blanche sous-jacente montrent que le point moteur a gardé sa chronaxie initiale.

2°) Cas 6, 7, 9, 10. — Le clonus ou le tétanos clonus provoqués par l'application de nicotine cessent lorsqu'on enlève du point moteur la substance grise superficielle nicotinisée.

3°) Cas 8, 9, 10, 14. — Alors que la première ou la seconde application de nicotine sur la substance grise superficielle du point moteur provoque l'apparition de clonus, de tétanos clonus ou d'épilepsie réflexe, plusieurs applications de l'alcaloïde sur la substance blanche sous-jacente du même point moteur n'ont aucun effet analogue. (Dans ce dernier cas, on n'observe ni clonus, ni tétanos clonus, ni épilepsie spontanée, ni épilepsie réflexe).

4°) Cas 11, 12, 13, 14.

a) Plusieurs applications de nicotine faites sur la substance grise superficielle du point moteur augmentent la valeur initiale de la chronaxie (la chronaxie étant mesurée à partir de la substance grise superficielle). Le tableau donne les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'application faite.

Application de nicotine.

	1 ^{re} applic.	2 ^e applic.	3 ^e applic.	4 ^e applic.
Cas 11	45 o/o dim.	45 o/o aug.	—	—
Cas 12	33 o/o dim.	67 o/o dim.	49 o/o aug.	—
Cas 13	47 o/o dim.	33 o/o dim.	50 o/o aug.	50 o/o aug.
Cas 14	43 o/o dim.	43 o/o aug.	71 o/o aug.	—

b) Lorsqu'on élimine la substance grise nicotinisée et qu'on mesure la chronaxie de la substance blanche sous-jacente, on observe : soit aucun changement (cas 11 et 12), soit une diminution (33 o/o, cas 13) soit une augmentation (71 o/o, cas 14) de la valeur initiale. Dans le cas 14, les mesures de chronaxie de la substance grise et de la substance blanche de l'écorce cérébrale montrent une augmentation égale de la valeur initiale de la chronaxie. Les deux dernières déterminations faites à partir de la substance grise superficielle, ainsi que la dernière détermination faite à partir de la substance blanche sous-jacente, ont donné la même chronaxie (0,6 microfarad).

SERIE II

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure posterociforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10	0,5
8	0,5
11	0,5

Une application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.

12,5	0,3
12,5	0,3

Substance grise enlevée du point moteur. (Chronaxie de la substance blanche).

12,5	0,5
13,5	0,5

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posterociforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12,5	0,5
12	0,5
12	0,5

1^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes

15	0,35
----	------

2^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute

17	0,23
----	------

Substance grise enlevée du point moteur. (Chronaxie de la substance blanche)

16	0,5
15	0,5

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

Circonvolution coronaire.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
7	0,05
7	0,05
7	0,05

1^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.

5,5	0,025
5,5	0,025

Substance grise enlevée du point moteur. (Chronaxie de la substance blanche).

5	0,05
5	0,05

Chien IV. — Côté gauché de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8,5	0,4
8,5	0,4
8,5	0,4
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
11,5	0,28
2 ^{de} application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	
9	0,15
Substance grise enlevée du point moteur. (Chronaxie de la substance blanche).	
8,5	0,4
10	0,4

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13	0,6
11	0,6
11	0,6
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes	
17	0,45
2 ^{de} application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
15,5	0,38
Substance grise enlevée du point moteur. (Chronaxie de la substance blanche).	
14	0,6
15,5	0,6

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
9	0,35
10,5	0,35
8	0,35
Une application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute :	
Observations : Tétanos clonus du membre antérieure droit.	
Substance grise enlevée du point moteur :	
Observations : Le tétanos clonus du membre disparaît lorsqu'on enlève la substance grise.	

Chien VII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6	0,1
6	0,1
7	0,1

Une application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute :

Observations : Clonus de l'œil droit.

Substance grise enlevée du point moteur :

Observations : Le clonus disparaît lorsqu'on enlève la substance grise.

Chien VIII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
4	0,04
4	0,04
4	0,04

1^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.

Observations : Clonus de l'œil droit.

2^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute, immédiatement après la disparition du clonus.

Observations : Clonus de l'œil droit.

3^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute, immédiatement après la disparition du clonus.

Observations : Clonus de l'œil droit.

Substance grise enlevée du point moteur immédiatement après la disparition du clonus.

1^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.

Observations : Aucun phénomène de clonus, de tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

2^e application de nicotine à 1 o/o pendant 3 minutes.

Aucun phénomène de clonus, de tétanos clonus, ni d'épilepsie.

3^e application de nicotine à 1 o/o pendant 5 minutes.

Aucun phénomène de clonus, de tétanos clonus, ni d'épilepsie.

Chien IX. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

(Circonvolution coronaire).

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8,5	0,07
8	0,07
9,5	0,07

1^{re} application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de l'œil pendant 1 minute.

Observations : Clonus de l'œil droit.

Substance grise du point moteur de l'œil enlevée.

Observations : Le clonus disparaît lorsqu'on enlève la substance grise du point moteur.

1^{re} application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de l'œil (substance blanche) pendant 1 minute.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

2^e application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de l'œil (substance blanche) pendant 1 minute.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

3^e application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de l'œil (substance blanche) pendant 3 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

4^e application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de l'œil (substance blanche) pendant 5 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

Chien X. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postérieure.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
13	0,5
13	0,5
13	0,5
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	
14	0,25
12,5	0,25
2 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	

Observations : Clonus de la patte (antérieure droite).

Substance grise enlevée du point moteur de la patte.

Observations : a) Le clonus disparaît lorsqu'on enlève la substance grise.

b) On mesure la chronaxie du point moteur pour le membre (substance blanche), aussitôt la disparition du clonus.

11,5	0,5
12	0,5
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de la patte (substance blanche) pendant 1 minute. L'application est faite 30 minutes après la détermination de la chronaxie (substance blanche).	

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

2^e application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de la patte (substance blanche) pendant 1 minute :

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

3^e application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de la patte (substance blanche) pendant 1 minute.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

4^e application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de la patte (substance blanche) pendant 3 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

5^e application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur de la patte (substance blanche) pendant 5 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie.

Chien XI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postercruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10,5	0,6
12	0,6
11,5	0,6
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
13,5	0,33
2 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
14	0,87
Substance grise enlevée du point moteur. (Chronaxie de la substance blanche).	
8,5	0,6
7	0,6
9	0,5

Chien XII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postercruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
13	0,45
11,5	0,45
11,5	0,45
11,5	0,45
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
10	0,3
2 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
10	0,15
3 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
11,5	0,67
12	0,67
Substance grise enlevée du point moteur. (Chronaxie de la substance blanche).	
13	0,45
13	0,45

Chien XIII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

Circonvolution coronaire.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
5,5	0,15
5,5	0,15
5	0,15

1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
6	0,08
2 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
6	0,1
3 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
6	0,3
4 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
6	0,3
Substance grise enlevée du point moteur. (Chronaxie de la substance blanche).	
6	0,05
6	0,05

Chien XIV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6,5	0,35
6,5	0,35
6,5	0,35
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes.	
8	0,2

2^e application de nicotine à 1 o/o.

Observations : a) Le téтанos clonus du membre (droit antérieur) suivi du clonus de l'œil droit, apparaît 75 secondes après l'application de l'alcaloïde.

b) En percutant le membre droit antérieur 5 ou 6 fois avec le doigt, on provoque une crise d'épilepsie (épilepsie réflexe).

c) On peut provoquer une nouvelle crise d'épilepsie d'après le procédé indiqué ci-dessus. Après la fin de la crise d'épilepsie, le téтанos clonus du membre antérieur droit et le clonus de l'œil droit persistent pendant 3 minutes. Le téтанos clonus disparaît le premier. On mesure la chronaxie du point moteur immédiatement après la fin du clonus.

6	0,5
---	-----

3^e application de nicotine à 1 o/o, six à sept minutes après la mesure de la chronaxie.

Observations : a) Le téтанos clonus du membre droit antérieur, suivi du téтанos de l'œil droit, apparaît 50 secondes après l'application de nicotine.

b) On provoque une crise d'épilepsie en percutant 5 ou 6 fois avec le doigt le membre droit antérieur. Le téтанos clonus du membre droit antérieur et celui de l'œil droit continuent encore 2 minutes après la fin de la crise d'épilepsie. Le téтанos clonus du membre disparaît le premier. On mesure la chronaxie du point moteur immédiatement après la disparition des phénomènes de téтанos clonus pour l'œil.

6	0,6
---	-----

Substance grise enlevée du point moteur de la patte. (Chronaxie de la substance blanche).

6,5	0,6
-----	-----

1^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes sur la substance blanche du point moteur de la patte et mesure de la chronaxie. (L'application est faite 30 minutes après la dernière mesure).

6,5

0,6

Observations : a) Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie spontanée.

b) On ne provoque pas de crise d'épilepsie en percutant le membre droit antérieur 15 à 20 fois avec le doigt.

2^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes sur la substance blanche du point moteur de la patte et mesure de la chronaxie.

5,5

0,7

Observations : a) Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie spontanée.

b) On ne provoque pas de crise d'épilepsie en percutant avec le doigt le membre droit antérieur.

3^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes sur la substance blanche du point moteur de la patte et mesure de la chronaxie.

5,5

1,0

Observations : a) Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie spontanée.

b) On ne provoque pas de crise d'épilepsie en percutant le membre droit antérieur avec le doigt.

4^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes sur la substance blanche du point moteur de la patte, et mesure de la chronaxie.

5

0,9

Observations : a) Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie spontanée.

b) On ne provoque pas de crise d'épilepsie en percutant avec le doigt le membre droit antérieur.

Les applications 1, 2, 3, 4 de nicotine sur la substance blanche du point moteur sont séparées par de minimes intervalles de temps nécessaires pour mesurer la chronaxie après chaque application de l'alcaloïde. Les mesures sont faites rapidement, mais soigneusement.

CONCLUSIONS

On peut tirer de ces résultats plusieurs conclusions :

1° Les applications de nicotine sur la substance grise superficielle d'un point moteur de l'écorce cérébrale diminuent d'abord la valeur initiale de la chronaxie et l'augmentent ensuite (1) (Voir en particulier les cas 11, 12, 13, 14).

2° La substance grise superficielle de l'écorce cérébrale est excitable sous l'influence des agents chimiques. Des cas ont été observés (cas 8, 9, 10, 14) où, chez le même animal, l'application de nicotine sur la substance grise superficielle d'un point moteur produit un clonus, un tétanos clonus, ou de l'épilepsie réflexe. L'application de nicotine sur la substance blanche sous-jacente du même point moteur n'a eu aucun effet analogue. Dans ces cas, les contractions cloniques ou cloniques-tétaniques, ou les secousses d'épilepsie réflexe, doivent être attribuées à l'effet excitant de la nicotine sur la substance grise de l'écorce cérébrale. Que celle-ci soit excitable par les agents chimiques, nous le

(1) Voir « L'effet de la nicotine sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale », par A. Rizzolo, *C. R. de la Soc. de biol.*, t. XCVII, 1927, p. 1330.

voyons également dans les cas où le clonus de l'œil (cas 7 et 9) ou le clonus (cas 10) et le tétanos clonus (cas 6) du membre antérieur disparaissent lorsqu'on élimine la substance grise superficielle nicotinisée, du point moteur correspondant, soit à l'œil, soit au membre.

3° Après traitement chimique avec la nicotine, la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale est excitable électriquement (1).

La différence trouvée entre les valeurs de la chronaxie de la substance grise nicotinisée d'un point moteur d'une part et celle de la substance blanche sous-jacente d'autre part, constitue une preuve directe, qu'après avoir été traitée par les agents chimiques, l'écorce cérébrale grise répond à l'excitation électrique. Cette même différence constitue une preuve de plus pour le fait suivant : la substance grise répond aussi à l'excitation chimique.

a) Des cas ont été mentionnés (cas 1, 2, 3, 4, 5, 10) où la mesure de l'excitabilité de la substance grise superficielle nicotinisée d'un point moteur montre une diminution de la valeur initiale de la chronaxie. L'élimination de la substance grise et la mesure de la chronaxie de la substance blanche sous-jacente du même point moteur n'ont montré aucune modification de la valeur initiale.

b) Des cas ont été mentionnés (cas 11, 12, 13, 14) où plusieurs applications de nicotine sur la substance grise superficielle d'un point moteur augmentent la valeur initiale de la chronaxie (la chronaxie étant mesurée à partir de la substance grise superficielle). La mesure de la chronaxie faite à partir de la substance blanche sous-jacente du même point moteur, a donné, soit aucun changement, soit une augmentation, soit une diminution de la valeur initiale. Cette augmentation ou cette diminution de la valeur initiale de la chronaxie mesurée à partir de la substance blanche sous-jacente, doit être attribuée à la diffusion de la nicotine dans la corona radiata.

(1) Voir « L'écorce cérébrale grise répond-elle à l'excitation électrique ? », par A. Rizzolo, *C. R. Soc. Biol.*, t. XCVII, 1927, p. 1375.

TROISIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Influence de la nicotine sur l'excitabilité de la substance blanche de l'écorce cérébrale.

Dans la troisième série d'expériences, nous avons continué l'étude de la nicotine en applications sur la substance blanche (corona radiata) de l'écorce cérébrale. Nous avons employé la méthode d'excitation chimique locale, et comme dans la précédente série d'expériences, les mesures d'excitabilité ont été limitées aux points optima pour le mouvement (flexion ou extension) du membre antérieur et pour le clignement de l'œil. Les points moteurs ont été situés sur le côté gauche de l'écorce cérébrale. Dans chaque expérience, nous n'avons agi que sur un point moteur.

Le mode opératoire peut être décrit de la façon suivante :

1° La substance grise est éliminée de la région motrice dans laquelle on doit situer le point moteur optimum. Dans le cas du point moteur pour le clignement de l'œil, on élimine la substance grise superficielle de la circonvolution coronaire entière; dans le cas du point moteur pour le mouvement du membre antérieur, on élimine la substance grise de la circonvolution centrale postérieure entière (partie antérieure et partie postérieure à la scissure posterocifforme). L'ablation est faite au moyen d'une petite gouge à extrémité très affûtée.

2° Lorsqu'on a éliminé la substance grise de la région motrice, on situe le point moteur optimum et on détermine la chronaxie de ce point moteur. On fait plusieurs mesures (3-4) séparées par des intervalles de cinq minutes. On fait des mesures de chronaxie sur la substance blanche de l'écorce cérébrale — après avoir éliminé la substance grise superficielle — seulement lorsqu'on a observé les conditions mentionnées dans la partie de notre travail consacrée à la technique (p. 47).

3° Cinq minutes après la détermination de la chronaxie normale, on applique la nicotine sur le point moteur.

a) Dans quelques-uns des cas (3 sur 7) après chaque application de nicotine, aucune mesure d'excitabilité n'est faite. Dans ces cas, l'étude n'a pour but que d'observer si plusieurs applications de nicotine provoquent un clonus, un tétanos clonus ou une crise d'épilepsie. Avant que n'apparaissent les phénomènes de clonus, de tétanos clonus ou d'attaque d'épilepsie, on fait chaque application de nicotine pendant une période de 3 à 5 minutes. Toutes les applications d'alkaloïde, sauf la 4^e, la 5^e et la 6^e dans un des cas, ont été faites l'une après l'autre, sans in-

lerruption. Dans le cas mentionné, la 4^e, la 5^e et la 6^e application ont été séparées par l'intervalle de temps nécessaire à la disparition de tétanos clonus provoqué par chacune des applications (4^e, 5^e, 6^e).

b) Dans d'autres cas (4), l'étude est faite surtout pour observer l'influence de la nicotine sur la valeur initiale de la chronaxie. Dans ces cas, on mesure la chronaxie du point moteur immédiatement après chaque application de l'alcaloïde. On laisse un intervalle de cinq minutes entre la mesure de la chronaxie et l'application suivante de nicotine. En général, la durée de chaque application est de une à deux minutes. Dans un des cas, la 5^e application est faite pendant trois minutes ; la 6^e pendant cinq minutes. Dans ce cas, la 6^e application provoque une crise d'épilepsie ; par conséquent, la chronaxie du point moteur est mesurée immédiatement après la disparition de la crise.

RÉSULTATS

Cas 1, 2, 3, 4. — Les premières applications de nicotine diminuent la valeur initiale de la chronaxie. Les applications suivantes l'augmentent. Le tableau suivant donne les résultats dans chacun des cas suivant l'application de nicotine faite.

Application de nicotine.						
	1 ^{re} appl.	2 ^e appl.	3 ^e appl.	4 ^e appl.	5 ^e appl.	6 ^e appl.
Cas 1	30 % dim.	56 % dim.	30 % augm.	40 % augm.	70 % augm.	80 % augm.
2	33 % »	45 % »	25 % »	50 % »	75 % »	»
3	22 % »	68 % »	12 % dim.	25 % »	50 % »	92 % »
4	39 % »	57 % »	43 % augm.	43 % »	86 % »	»

Cas 3, 4. — Après plusieurs applications de nicotine, en laissant l'alcaloïde agir pendant 12 minutes dans le cas 3 et pendant 7 minutes dans le cas 4, on observe une crise épileptique de l'animal.

Cas 5, 6, 7. — Dans ces cas, nous n'avons pas fait de mesures d'excitabilité après chaque application de nicotine. Les résultats expérimentaux sont les suivants :

Cas 5. — La crise d'épilepsie apparaît après 3 applications de nicotine, ou après avoir fait agir l'alcaloïde pendant 11 minutes 1/2 sur la substance blanche du point moteur.

Cas 6. — Le clonus de l'œil droit suivi d'une crise d'épilepsie apparaît après trois applications de nicotine, ou après avoir laissé agir l'alcaloïde sur la substance blanche du point moteur pendant 10 minutes.

Cas 7. — Le tétanos clonus de l'œil droit apparaît après 4 applications de nicotine, ou après avoir laissé agir l'alcaloïde sur la substance blanche du point moteur pendant 16 minutes.

SERIE III

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Substance blanche.

Substance grise enlevée des circonvolutions centrales antérieure et postérieure.
Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure posternueiforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
4	0,5
5	0,5
5	0,5
6	0,5
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	
7	0,35
2 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	
7,5	0,22
3 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	
7,5	0,65
4 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	
8	0,7
5 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	
8	0,85
6 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	
7	0,9

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Substance blanche.

Substance grise enlevée des circonvolutions centrales antérieure et postérieure.
Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
9	0,6
9	0,6
10,5	0,6
9,5	0,6
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes	
11	0,4
2 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes	
10	0,33
3 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes	
9,5	0,75
4 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes	
12	0,9
5 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 2 minutes	
10,5	1,05

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Substance blanche.

Substance grise enlevée des circonvolutions centrales antérieure et postérieure.

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad).
—	—
4	0,4
3,5	0,4
4	0,4
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
4	0,31
2 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
4,5	0,27
3 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
4	0,35
4 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
4	0,5
5 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 3 minutes	
3,5	0,6
6 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 5 minutes	
3	0,77

Observations : Crise d'épilepsie, mesure de la chronaxie immédiatement après la fin de la crise.

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Substance blanche.

Substance grise enlevée de la circonvolution coronaire.

Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6	0,07
6	0,07
6	0,07
6	0,07
1 ^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
6,5	0,043
2 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
5,5	0,03
3 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
7	0,1
4 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
7	0,1
5 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute	
7	0,13
6 ^e application de nicotine à 1 o/o pendant 1 minute.	

Observations :

a) La crise d'épilepsie apparaît 2 minutes après l'application de nicotine.

b) Chronaxie mesurée immédiatement après la crise.

9,5

0,165

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Substance blanche.

Substance grise enlevée des circonvolutions centrales antérieure et postérieure.
Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite :
Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posternuiforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8	0,37
8	0,37
8	0,37

1^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 5 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie. Pas d'épilepsie réflexe lorsqu'on percute avec le doigt le membre antérieur droit.

2^e application de nicotine à 1 o/o pendant 5 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie. Pas d'épilepsie réflexe lorsqu'on percute avec le doigt le membre antérieur droit.

3^e application de nicotine à 1 o/o.

Observations : La crise d'épilepsie apparaît 90 minutes après l'application de nicotine.

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Substance blanche.

Substance grise enlevée de la circonvolution coronaire.
Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
9	0,035
10	0,035
10	0,035

1^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 3 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie. Pas d'épilepsie réflexe lorsqu'on percute l'œil droit avec le doigt.

2^e application de nicotine à 1 o/o pendant 3 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie. Pas d'épilepsie réflexe lorsqu'on percute avec le doigt l'œil droit.

3^e application de nicotine à 1 o/o

Observations : Le clonus de l'œil droit suivi de crise d'épilepsie apparaît 4 minutes après l'application de nicotine.

Chien VII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Substance blanche.

Substance grise enlevée de la circonvolution coronaire.
Point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6	0,05
5	0,05
5,5	0,05

1^{re} application de nicotine à 1 o/o pendant 5 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie. Pas d'épilepsie réflexe lorsqu'on percute avec le doigt l'œil droit.

2^o application de nicotine à 1 o/o pendant 5 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie. Pas d'épilepsie réflexe lorsqu'on percute avec le doigt l'œil droit.

3^o application de nicotine à 1 o/o pendant 5 minutes.

Observations : Ni clonus, ni tétanos clonus, ni crise d'épilepsie. Pas d'épilepsie réflexe lorsqu'on percute avec le doigt l'œil droit.

4^o application de nicotine à 1 o/o.

Observations : Le tétanos clonus de l'œil apparaît environ 1 minute après l'application de nicotine.

5^o application de nicotine à 1 o/o immédiatement après disparition du tétanos clonus.

Observations : Le tétanos clonus de l'œil apparaît environ 1 minute après l'application de nicotine.

6^o application de nicotine à 1 o/o immédiatement après disparition du tétanos clonus.

Observations : Le tétanos clonus de l'œil apparaît environ 1 minute après l'application de nicotine.

CONCLUSIONS

Les applications de nicotine sur la substance blanche (corona radiata) d'un point moteur diminuent la valeur initiale de la chronaxie, et l'augmentent ensuite (voir cas 1, 2, 3, 4). D'après ces expériences, et d'après la série précédente d'expériences, il paraît évident que la nicotine appliquée soit sur la substance grise, soit sur la substance blanche de l'écorce cérébrale, a le même effet sur la chronaxie initiale d'un point moteur. On observe d'abord une diminution, puis une augmentation de la chronaxie.

2^o L'apparition de clonus, de tétanos clonus, ou de crise d'épilepsie, après plusieurs applications de nicotine sur la substance blanche de l'écorce cérébrale, est difficile à expliquer. Il est possible que la diffusion de l'alcaloïde dans d'autres centres nerveux ait eu lieu, mais ceci ne constitue pas un fait.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBERTONI et MICHELI. Cités par Luciani (*Fisiologia dell'uomo*, 1919, Milano).
AMANTEA (G.), 1912. Azione della stricnina e del fenolo sulle diverse zone della corteccia cerebrale del cane. (*Arch. di Farmacolog. Sp. e Sc. Affini*, vol. XIV).
AMANTEA (G.), 1912. Sull'azione del curaro applicato direttamente sui centri nervosi. (*Arch. di Farmacol. Sp. e Sc. Affini*, vol. XIV).
AMANTEA (G.), 1912. A proposito dell'azione del curaro applicato direttamente sui centri nervosi. (*Riv. di Patol. nervosa e mentale*, Anno XVII, fasc. II).
(1) Voir « L'effet de la nicotine sur l'excitabilité de la substance blanche (couronne rayonnante) du cerveau », par A. Rizzolo, *C. R. Soc. Biol.*, t. XCVIII, 1927, p. 132.

- AMANTEA (G.), 1913. Azione della stricnina e del fenolo sulle zone non eccitabili della corteccia cerebrale del cane. (*Arch. di Fisiologia*, vol. XI).
- AMANTEA (G.), 1920. Sull'azione di varii alcaloidi applicati direttamente sui centri cortical del giro sigmoidea del cane (*Arch. di Farmacol., Sp. e Sc. Affini*, Vol. XXX).
- AMANTEA (G.), 1920. Rapporto tra eccitamenti afferenti ed epilessia sperimentale. (*Boll. della R. Acc. Med. di Roma*, Anno XLVI, fasc. 1).
- AMANTEA (G.), 1920. Epilessia sperimentale da eccitamenti afferenti. (*Policlinico Sezione Med.*).
- AMANTEA (G.), 1921. Über experimentelle beim Versuchstier in Folge afferenter Reize erzeugte Epilepsie. (*Pflüger's Arch. f. die gesamte Physiol.*, Bd. 188).
- AMANTEA (G.), 1921. Il luminal nell'epilessia sperimentale. (*Boll. della R. Accad. Med. di Roma*).
- AMANTEA (G.), 1923. Sur l'action de divers alcaloïdes appliqués directement sur les centres corticaux du Chien. (*Arch. ital. de Biol.*, t. LXXII).
- AMANTEA (G.), 1924. La stricninizzazione e la cloroformizzazione diretta e circoscritta nell'esplorazione funzionale dei centri nervosi. (*Arch. di Fisiol.*, vol. XXII).
- AMANTEA (G.), 1923. L'epilessia sperimentale da eccitamenti afferenti nei cani profondamente morfizzati. (*Boll. R. Accad. di Roma*, Anno L).
- AMANTEA (G.), 1923. Ulteriori osservazioni sull'epilessia sperimentale de eccitamenti afferenti nei cani morfizzati. (*Boll. detta R. Accad. Med. di Roma*, Anno L).
- BAGLIONI (S.), 1910. Sull'azione elettiva della stricnina e del fenolo su determinati parti del sistema nervoso centrale. (*VIII internat. Physiol. Kongress.* (Vienna)).
- BAGLIONI (S.), 1909. Sull'eccitabilità delle zone motrici corticali agli stimoli artificiali. (*Arch. di Fisiol.*, vol. VI).
- BAGLIONI (S.), 1910. Sull'azione elettiva della stricnina. (*Arch. di Farmacol. Sp. e Sc. Affini*, vol. X).
- BAGLIONI (S.) et AMANTEA (G.), 1912. Il problema della localizzazione e della natura funzionale dei centri corticali studiati col metodo della stimolazione chimica (*Livre jubilaire du Prof. Ch. Richet*).
- BAGLIONI (S.) et MAGNINI (M.) (1909). Azione di alcune sostanze chimiche sulle zone eccitabili della corteccia cerebrale del cane. (*Arch. di Fisiol.*, Vol. VI).
- BATTELLI (F.) et STERN (C.), 1922. Effets produits par les extraits de la glande pinéale, des capsules surrénales, du foie, du testicule et de l'ovaire injectés dans les ventricules latéraux du cerveau. (*Journ. de Physiol. et Pathol. génér.*, t. XX).
- BECK et BICHLES (G.), 1912. Sur la question de l'excitabilité de l'écorce du cerveau. (*Journ. de Physiol. et Pathol. génér.*, t. XIV).
- CLAUDE BERNARD, 1875. Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie.
- BROWN-SEQUARD, cité par Ch. Richet. (*Dict. de Physiol.*, t. III, C, 1898, pp. 1-2).
- BUBNOFF (N.) et HEIDENHAIN (R.), 1881. Ueber Erregungs und Hemmungsvorgänge innerhalb der motorischen Hirnzentren. (*Pflüger's Arch. f. die gesamte Physiol.*, Bd. XXVI).
- BUSACCA (A.) et FALCO (G.), 1925. L'azione del solfito di carbonio sulla corteccia e sulla polpa cerebrale. (*Ann. di Clin. Therapeut.*, vol. IV).
- BUSACCA (A.) et RUZZOLO (A.), 1927. L'azione dei glicosidi sulla corteccia cerebrale. (*Ann. di Clin. Therapeut.*, vol. VI).
- CARVILLE et DURET. Cités par Luciani (*Fisiologia dell'uomo*, 1919. Milano).
- DE CONCINI (L.), 1920. Azione di alcune sostanze ipnotiche applicate direttamente sui centri corticali sensitivo-motori del cane. (*Arch. di Farmacol. Sp. e Sc. Affini*, pp. 204-207).
- COUTY, 1881. Lésions corticales du cerveau. (*Arch. de Physiolog.*).

- DUPUY (E.), 1887. Du mode d'action des courants électriques qui sont suivis de mouvements musculaires lorsqu'on les applique sur les circonvolutions cérébrales. (*C. R. de la Soc. de biol.*).
- DUPUY (E.), 1887. Des prétendues fonctions motrices de la substance corticale du cerveau du chien. (*C. R. Soc. de biol.*).
- DUSSER DE BARENNE (L. G.), 1911. L'azione della stricnina sul sistema nervoso centrale. (*Arch. di Farmacol. Sp. e Sc. Affini*, vol. XI, p. 175).
- FERRIER (1878). Les fonctions du cerveau. (Paris).
- FRANCK (Fr.), 1887. Les fonctions motrices du cerveau (Paris).
- FRIECH et HITZIG, 1870. (*Arch. f. Anat. u. Physiol.*).
- GAGLIO (G.) et NARDELLI (G.), 1904. Azione di alcune sostanze iniettate sotto la dura madre cerebrale. (*Arch. di Farmacol. Sp. e Sc. Affini*, vol. III).
- GALLERANI et LUSSANA, 1891. Sensibilité de l'écorce cérébrale à l'excitation chimique. Contribution à l'étude de la pathogénèse de l'épilepsie et de la chorée. (*Arch. ital. de biol.*, pp. 396-403).
- HITZIG, 1874. Untersuchungen über das Gehirn (Berlin).
- KRAUSE (H.) cité par Luciani. (*Fisiologia dell'uomo*, 1919, Milano).
- LANDOIS, 1893. Traité de Physiologie (Paris).
- LUCIANI et TAMBURINI (1878-1879). Sui centri psicomotori e psicosensori corticali. (Reggio Emilia).
- MAGNINI (M.), 1910. Effetti dell'applicazione locale di stricnina e di fenolo sulla corteccia cerebrale del cane. (*Arch. di Fisiol.*, vol. VIII).
- MAGNINI (M.) et BARTOLOMEI (A.), 1910. Effetti dell'applicazione locale di stricnina e di fenolo sulla faccia dorsale del bulbo del cane. (*Arch. di Fisiol.*, vol. VIII).
- MAXWELL (S.-S.), 1906. Chemical stimulation of the Motor Areas of the cerebral Hemispheres. (*Journ. of Biol. Chem.*, vol. II).
- MINES (G. R.), 1908. On the munched Arrow Poison and Strophantin. (*Journ. of Physiol.*, vol. XXXVII).
- ONIMUS. Cité par Luciani (*Fisiologia dell'uomo*, 1919, Milano).
- PAGANO (G.). 1902. Studi sulla funzione del cervelletto. (*Riv. di Patol. nerv. e ment.*, vol. VII).
- PAGANO (G.). 1904. Saggio di localizzazioni cerebellari. (*Riv. di Patol. nerv. e ment.*, vol. IX).
- PAGANO (G.) et GALANTE (E.), 1912. La soppressione funzionale della corteccia cerebrale per mezzo delle iniezioni sottoaracnoidee di cloralosio. (*Arch. di Fisiol.*, vol. X).
- RICHET (Ch.), 1898. Cerveau. (*Dict. de Physiol.*, t. III, C).
- RICHET (Ch.) et André BROCA, 1878. Structure des circonvolutions cérébrales.
- RIZZOLO (A.) et CHAUCHARD (A.-B.), 1926. Etude quantitative de l'action de la morphine sur l'écorce cérébrale. (*C. R. Acad. Sc.*, t. CLXXXII, p. 148).
- RIZZOLO (A.) et CHAUCHARD (A. et B.), 1926. Mesure des modifications de l'excitabilité de l'écorce cérébrale sous l'influence de la cocaïne en applications sur l'œil. (*C. R. Soc. Biol.*, n° 2, p. 528).
- RIZZOLO (A.) et CHAUCHARD (A. et B.), 1926. Action de la cocaïne sur les centres corticaux, étude quantitative. (*C. R. Soc. Biol.*, n° 2, p. 605).
- RONGORONI (L.), 1903. Alcune esperienze intorno all'azione del calcio sulla corteccia cerebrale. (*Riv. Sperim. di Fren. e Med. Leg.*, vol. XXIX).
- SEDWICH (W. T.), 1880-1882. The influence of quinine upon the reflex excitability of the spinal cord. (*Journ. of Physiol.*, vol. III).
- SERGI (S.), 1902. L'azione del curaro sulle zone eccitabili del cervello della cavia. (*Arch. di Farmacol. Sp. e Sc. Affini*, vol. I).
- SICARD (A.), 1899. Injection sous-arachnoïdienne de cocaïne chez le chien. (*C. R. Soc. de biol.*, p. 408).

- SOULIER (M. H.) et LE GUINARD, 1898. Note sur les effets excito-moteurs et convulsivants de la cocaïne. (*C. R. Soc. de biol.*).
- STERN (L.), BATTIELLI (F.), JAUFFRET (L.), 1922. Action produite par les extraits d'hypophyse, de thyroïde, et de rate, injectés dans les ventricules latéraux du cerveau. (*Journ. de Physiol. et de Pathol. génér.*, t. XX).
- TILLIE (J.), 1890. Ueber die Wirkungen des Curare und seiner Alkaloïde. (*Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmacol.*, Bd. XXVIII).
- WALTON (I. L.), 1880-1882. The reflex movement of the Frog under the influence of Strychnine. (*Journ. of Physiol.*, vol. III).
-

L'EXCITABILITÉ DE L'ÉCORCE CÉRÉBRALE ET LA QUANTITÉ DE SANG
CIRCULANT A TRAVERS LE CERVEAU.

A. — HISTORIQUE

La quantité de sang circulant à travers le cerveau et son influence sur ce dernier ont été envisagées par de nombreux expérimentateurs.

1. Küssmaul et Tenner (1857). Chez l'homme, la perte d'une grande quantité de sang par hémorragie peut provoquer des convulsions épileptiques. Celles-ci peuvent aussi se produire si on effectue la ligature des artères carotides et vertébrales.

2. Mayer (1867). La ligature de deux artères carotides chez le cheval provoque la mort de l'animal. Chez le chien, le lapin et le cobaye, la ligature de ces deux artères ne la provoque pas.

3. L. Hermann et Th. Escher (1870). L'anémie cérébrale causée par la ligature des artères encéphaliques provoque l'apparition de crises d'épilepsie chez le chat et le lapin.

4. Fleming (cité par Langlet, 1872). La compression des artères carotides chez l'homme provoque immédiatement la confusion des impressions sensorielles et la perte de conscience.

5° Nawalichin (1876). La ligature des artères encéphaliques provoque l'asphyxie.

6. S. Mayer (1876). L'interruption de la circulation cérébrale provoque l'anémie du cerveau et par conséquent la perte des fonctions cérébrales; mais si l'interruption ne dépasse pas 15 minutes, l'anémie disparaît et les fonctions cérébrales reviennent à leur état normal.

7. A. Mosso (1880). Chez un malade (homme), la compression des deux artères carotides non seulement a diminué le volume du cerveau, mais de plus elle provoque des crises d'épilepsie. Chez un autre malade, la compression des deux artères n'a eu aucun effet analogue.

8. J. Orchansky (1883). La perte de $\frac{1}{7}$ de la quantité totale du sang d'un animal augmente l'excitabilité de l'écorce cérébrale; la perte de $\frac{2}{3}$ de la quantité totale la rend absolument inexcitable.

9. Couty (1884). La ligature simultanée des quatre artères encéphaliques (les deux artères carotides et les deux artères vertébrales) ne rend pas l'écorce cérébrale inexcitable.

L'excitation électrique des zones motrices provoque des mouvements moteurs du côté opposé suivant les points moteurs excités. Les expériences ont été effectuées sur le chien.

10. François Franck et Pitres (1885). La ligature des veines jugulaires ou des artères carotides, et la section complète des nerfs du système vago-sympathique, ne modifient pas l'excitabilité de l'écorce cérébrale du chien. Ces auteurs disent :

« Nous avons essayé, sans plus de succès, de modifier la réactivité cortico-médullaire en faisant varier les conditions de la circulation cérébrale. Nous avons lié les veines jugulaires ou les artères carotides, nous avons sectionné les nerfs vago-sympathiques, sans obtenir aucune modification appréciable dans les caractères des réactions consécutives aux excitations de l'écorce cérébrale. Un examen attentif nous a montré que, dans ce dernier cas, les effets des excitations restaient les mêmes. Après ces opérations, les réactions musculaires étaient exactement semblables à ce qu'elles étaient avant. »

11. Tarchanoff (cité par François Franck, 1887). Lorsqu'on enlève une grande quantité de sang à l'animal, l'excitabilité de l'écorce cérébrale diminue.

12. Eckhard (cité par François Franck, 1887). Les hémorragies occasionnant une grande perte de sang rendent l'écorce cérébrale inexcitable.

13. A. Spanbock (1888). En augmentant la pression sanguine dans l'aorte, on provoque une légère augmentation de l'excitabilité de l'écorce cérébrale; en diminuant la pression sanguine, on provoque une légère diminution de cette excitabilité.

14. Cardarelli (1890). La ligature de l'une ou de l'autre des artères carotides chez l'homme n'a aucun effet. Les vertiges, l'obnubilation de la vue, l'aura, la pâleur des lèvres, la perte partielle de connaissance et les contractions musculaires convulsives ne se produisent que si on excite le nerf vague en même temps qu'on effectue la ligature.

15. Aducco (1891). La ligature des deux artères carotides augmente l'excitabilité de l'écorce cérébrale.

16. William Gies (1903). L'anémie du cerveau provoque la perte des fonctions cérébrales. Gies dit : « Si on provoque l'anémie du cerveau par la perfusion de solutions telles que le liquide de Ringer, le sérum de Schüchling, etc., ces fonctions cessent bientôt. »

Quand l'anémie se produit rapidement, on observe des convulsions. Quand elle est amenée graduellement, l'anémie peut devenir aiguë sans qu'il y ait de phénomènes convulsifs. Les expériences ont été réalisées sur le crapaud, la grenouille, le lapin et le chien.

Chez les animaux à sang chaud, comme chez les animaux à sang froid, Gies dit que la production graduelle de l'anémie céré-

brale abolit le réflexe palpébral, le réflexe nasal, les battements de cœur et la respiration.

Chez les animaux à sang chaud, le réflexe cutané disparaît aussi. Cependant, dans le cas d'un chien pesant 5 kgs, en retirant de la circulation 200 cm³ de sang, on n'a observé aucune modification fonctionnelle spéciale, sauf la variation de l'action du cœur et de la respiration.

Gies décrit le cas de la façon suivante :

« A un chien ne pesant que 5 kgs, nous avons prélevé 200 cm³ de sang, et nous avons, immédiatement après, transfusé une quantité égale de sérum de cheval. Ceci a été répété trois fois, à une demi-heure d'intervalle chaque fois. Après la quatrième prise de sang, le chien cessa de respirer et il ne revint pas à lui lorsqu'une nouvelle quantité de sérum de cheval fut transfusée. A part les variations de l'action du cœur et de la respiration, on n'a observé aucune modification fonctionnelle spéciale jusqu'à la fin, c'est-à-dire jusqu'au moment où la respiration cessa subitement et où alors les autres fonctions ont cessé en même temps. La mort n'a été ni précédée, ni accompagnée de convulsions. »

17. L. Frédéricq (1895). Chez le lapin, la ligature simultanée des quatre artères encéphaliques n'arrête pas la circulation du sang dans le cerveau. La déficience provoquée par la ligature est immédiatement compensée par une quantité de sang plus grande amenée par la circulation collatérale. La première ligature des artères encéphaliques provoque des crises convulsives chez l'animal; mais si cette opération est répétée une ou plusieurs fois, on n'observe plus ces phénomènes. Les convulsions apparaissent seulement après la première ligature.

18. Rosenthal et Mendelssohn (1897). L'anémie cérébrale ne provoque pas de shock, ni la perte consécutive des réflexes cérébraux.

19. C. S. Sherrington, cité par Schäfer (1900). Une faible pression sanguine provoquée par la section transversale de la moelle chez le singe n'affecte pas les réflexes cérébraux, ni ceux de la moelle antérieurs à la lésion.

20. F. A. Pike (1909). L'occlusion des artères céphaliques provoque un shock et la perte consécutive des réflexes cérébraux. Ceux-ci réapparaissent lorsque le shock disparaît. Les expériences ont été réalisées surtout sur le chat.

21. E. Cavazzani (1914). Chez les lapins, la ligature des deux artères carotides ne modifie pas l'excitabilité de l'écorce cérébrale. La section complète des nerfs vago-sympathiques quelques minutes avant la ligature des artères diminue l'excitabilité de l'écorce; mais cette excitabilité reste la même si les nerfs ont été sectionnés quelques jours avant la ligature.

22. F. Roberts (1925). L'anémie de la moelle épinière produite par l'occlusion de leurs artères nourricières n'a pas d'effet sur les réflexes hypertenseurs, dépresseurs, oculo-moteurs et de déglutition, ainsi que sur le réflexe rotulien. Le réflexe cardio-inhibiteur peut devenir plus excitable. Les expériences sont faites sur le chat et sur le lapin.

B. — PARTIE EXPERIMENTALE

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

La chronaxie des quelques points moteurs optima de l'écorce avant et après ligature des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.

Ces expériences ont été entreprises dans le but de déterminer l'influence de la ligature simultanée des quatre artères encéphaliques (les deux artères carotides et les deux artères vertébrales) sur l'excitabilité des points moteurs optima situés sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale (1).

La ligature des artères encéphaliques a été faite suivant le procédé chirurgical décrit ci-dessous.

On fait d'abord une incision longitudinale dans la peau du cou, allant de la région laryngée jusqu'un peu au-dessus de la fourchette sternale. Après avoir mis à découvert les muscles sterno-cléido-mastoïdiens, on les écarte des deux côtés, ainsi que les sterno-thyroïdiens et les veines jugulaires externes (2). On met ainsi à découvert la trachée que l'on ouvre par une incision en V dont le sommet est dirigé vers le bas. Après avoir tubé la trachée avec une canule de trachéotomie, on dissèque le tissu conjonctif péricarotidien, et on passe deux premiers fils autour des deux artères carotides, lesquelles sont séparées des nerfs pneumogastriques et des veines jugulaires internes.

Dans un second acte opératoire, on procède à la recherche de l'artère vertébrale de chaque côté. On rejette d'un côté la trachée avec l'œsophage et les deux carotides, et on dissèque profondément le tissu conjonctif de la loge latérale profonde du cou jusqu'à atteindre le muscle scalène. A l'aide du doigt, on cherche l'artère vertébrale (qui longe la face postéro-interne de ce muscle jusqu'à son entrée dans la 6^e vertèbre cervicale), jusqu'à ce que ses battements soient facilement perceptibles. On dissèque les cloisons aponévrotiques, en ayant bien soin de ne pas percer le sommet pleural, qui se trouve très près, et, lorsque l'artère est bien dégagée, on passe par derrière le mors recourbé d'une longue pince, et l'on tire l'artère en avant. Finalement, on passe

(1) Voir « La chronaxie de l'écorce cérébrale après ligature des deux artères carotides et des deux artères vertébrales et après des saignées répétées chez le chien », par A. RIZZOLO, *C. R. Soc. de biol.*, t. XCVI, p. 1209, 1927).

(2) Cette manœuvre ne gêne nullement la circulation jugulaire externe.

derrière l'artère un porte-fils enfilé, et l'on rattrape avec les pinces un des bouts du fil. L'artère reste entourée du fil, il ne reste qu'à amorcer un nœud de chirurgien, que l'on serrera au moment opportun.

Après avoir préparé l'animal pour la ligature des artères, l'écorce cérébrale est mise à nu et les points moteurs optima sont localisés sur la substance grise superficielle de l'un ou de l'autre côté de l'écorce cérébrale. Les expériences sont limitées aux points moteurs optima pour les mouvements de flexion et d'extension des membres antérieurs et postérieurs, et au point moteur optimum pour le clignement de l'œil. La chronaxie de chaque point moteur localisé est mesurée avant et après la ligature des artères.

Les déterminations de la chronaxie sont faites de la façon suivante :

1° Avant la ligature des artères, on mesure plusieurs fois la chronaxie de chaque point moteur localisé. On fait de 3 à 5 mesures.

2° Immédiatement après avoir déterminé la chronaxie de chaque point moteur, on fait séparément et solidement la ligature des 4 artères encéphaliques. Les ligatures sont faites rapidement.

3° 15 minutes après la ligature des artères, on mesure de nouveau la chronaxie de chaque point moteur, en faisant de 3 à 5 mesures.

Dans tous les cas, sauf un, l'expérience a été faite sur 2 à 3 points moteurs. Dans ces cas, les mesures de chronaxie ont été séparées par des intervalles de 10 à 12 minutes, c'est-à-dire que les chronaxies des points moteurs sont mesurées l'une après l'autre, sans interruption, mais on laisse un intervalle de 10-12 minutes avant de déterminer à nouveau la chronaxie. Dans l'autre cas, les mesures ont été séparées par des intervalles de 5 minutes; dans ce cas, un seul point moteur a été étudié.

RÉSULTATS

Cas 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Points moteurs optima situés sur le côté gauche de l'écorce cérébrale.

Cas 1. — On fait des mesures de chronaxie sur un point moteur : le point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

Cas 2. — On fait des mesures de chronaxie sur 2 points moteurs, le point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite et le point moteur optimum pour le clignement

de l'œil droit. Dans ce cas, on mesure d'abord la chronaxie du point moteur pour le mouvement de la patte; immédiatement après, on détermine la chronaxie du point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

Cas 3, 4, 5. — On a fait des mesures de chronaxie sur trois points moteurs optima, le point moteur optimum pour le mouvement (flexion ou extension) de la patte antérieure droite, point moteur optimum pour le mouvement (flexion ou extension) de la patte postérieure droite, point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit. On fait les mesures l'une après l'autre, sans interruption, dans l'ordre suivant.

Cas 3.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure.

2^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

3^e mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte postérieure.

Cas 4.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

2^e mesure : point moteur optimum pour la flexion de la patte postérieure.

3^e mesure : point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure.

Cas 5.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour la flexion de la patte postérieure.

2^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

3^e mesure : point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure.

Cas 6.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

2^e mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure.

3^e mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte postérieure.

Cas 7, 8, 9, 10.

Points moteurs optima situés sur le côté droit de l'écorce cérébrale.

On fait des mesures de chronaxie sur trois points moteurs : point moteur optimum pour le mouvement (flexion ou extension) de la patte antérieure gauche, point moteur optimum pour le mouvement (flexion ou extension) de la patte postérieure gauche, point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche.

Les mesures sont faites l'une après l'autre, sans interruption, dans l'ordre suivant :

Cas 7.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure.
 2^e mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte postérieure.
 3^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

Cas 8.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte postérieure.
 2^e mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure.
 3^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

Cas 9.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.
 2^e mesure : point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure.
 3^e mesure : point moteur optimum pour la flexion de la patte postérieure.

Cas 10.

- 1^{re} mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil.
 2^e mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte postérieure.
 3^e mesure : point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure.

Les tableaux suivants relatent les expériences faites.

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
 (Chronaxie en microfarad).
 Point moteur optimum.
 Clignement de l'œil droit.
 Circonvolution coronaire.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
5	0,05
5	0,05
6	0,05
5,5	0,05
6	0,05

Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.

5	0,05
6,5	0,05
5,5	0,05
6	0,05
6	0,05

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite		Oeil droit	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie postérieure			
à la scissure postcruciforme			
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Extension</i>		<i>Clignement</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10,5	0,25	7	0,06
10	0,25	7	0,06
10	0,25	7	0,06
Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.			
10	0,25	7	0,06
10	0,25	7	0,06
10	0,25	7	0,06

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure		Partie antérieure	
à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
Patte antérieure droite		Patte postérieure droite	
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Extension</i>		<i>Extension</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,25	13	0,25
12	0,25	13,5	0,25
12	0,25	13,5	0,25
11	0,25	14	0,25
Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.			
11	0,25	11	0,25
11	0,25	11	0,25
11	0,25	11	0,25

Circonvolution coronaire.

Oeil droit.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
5,5	0,024
5,5	0,024
5,5	0,024
6	0,024
Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.	
5	0,024
5	0,024
6	0,024

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie postérieure		Partie postérieure	
à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
Patte antérieure droite		Patte postérieure droite	
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Flexion</i>		<i>Flexion</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10,5	0,5	9	0,5
9	0,5	9	0,5
9	0,5	9	0,5
10	0,5	11,5	0,5
Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales		Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales	
10,5	0,5	10	0,5
9,5	0,5	10	0,5
10	0,5	13,5	0,5
12	0,5	14	0,5

Circonvolution coronaire.

Œil droit.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
5	0,05
5	0,05
5	0,05
5	0,05
Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales	
8	0,05
9	0,05
8	0,05
8	0,05

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure		Partie antérieure	
à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
Patte antérieure droite		Patte postérieure droite	
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Flexion</i>		<i>Flexion</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,5	12	0,5
12	0,5	14	0,5
14	0,5	12	0,5
14	0,5	12	0,5

Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales

14	0,5	10,5	0,5
14	0,5	10,5	0,5
14	0,5	12	0,5
14	0,5	12	0,5

Circonvolution coronaire

Œil droit.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
4,5	0,02
7	0,02
7	0,02
7	0,02
Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.	
8	0,02
8	0,02
8	0,02
7,5	0,02

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure Circonvolution centrale postérieure

Partie postérieure

Partie postérieure

à la scissure postcruciforme

à la scissure postcruciforme

Patte antérieure droite

Patte postérieure droite

Point moteur optimum

Point moteur optimum

Extension

Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—	—	—
15	0,3	16,5	0,3
15	0,3	16,5	0,3
16	0,3	18	0,3
16	0,3	17,5	0,3
Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales			
19	0,3	17,5	0,3
19	0,3	20	0,3
18	0,3	18	0,3
20	0,3	20	0,3

Circonvolution coronaire.

Œil droit.

Point moteur optimum.

Clignement

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
11	0,035
11	0,035
11	0,035
9	0,035

Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales

8	0,035
11	0,035
11	0,035
12	0,035

Chien VII. — Côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure		Partie antérieure	
à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
Patte antérieure gauche		Patte postérieure gauche	
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Extension</i>		<i>Extension</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—	—	—
13,5	0,4	15	0,4
13,5	0,4	14,5	0,4
13,5	0,4	15	0,4
12,5	0,4	15,5	0,4

Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales

12,5	0,4	15	0,4
12	0,4	16	0,4
14	0,4	16	0,4
14	0,4	15,5	0,4

Circonvolution coronaire.

Oeil droit.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8	0,05
8	0,05
6	0,05
6,5	0,05

Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.

7	0,05
6	0,05
6,5	0,05
8,5	0,05

Chien VIII. — Côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie postérieure		Partie postérieure	
à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
Patte antérieure gauche		Patte postérieure gauche	
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Extension</i>		<i>Extension</i>	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
—	—	—	—
12	0,45	11	0,45
14,5	0,45	13	0,45
12	0,45	13,5	0,45
15	0,45	14,5	0,45
Ligature simultanée des deux artères carotides et		des deux artères vertébrales.	
14	0,45	15,5	0,45
13,5	0,45	13	0,45
16	0,45	14	0,45
17	0,45	14,5	0,45

Circonvolution coronaire.

Œil droit.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)
—	—
5	0,074
4,5	0,074
4,5	0,074
5	0,074
Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.	
5	0,074
5	0,074
6	0,074
5,5	0,074

Chien IX. — Côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure		Partie antérieure	
à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
Patte antérieure gauche		Patte postérieure gauche	
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Flexion</i>		<i>Flexion</i>	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
—	—	—	—
11	0,7	12	0,7
8	0,7	8,5	0,7
9	0,7	9	0,7
12,5	0,7	10,5	0,7

Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.

12	0,7	11	0,7
11,5	0,7	12	0,7
12	0,7	10,5	0,7
12	0,7	13	0,7

Circonvolution coronaire.

OEil droit.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
4	0,1
5,5	0,1
6	0,1
6	0,1

Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.

5	0,1
5	0,1
8	0,1
9	0,1

Chien X. — Côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Circonvolution centrale postérieure

Partie postérieure

à la scissure posteruciforme

Patte antérieure gauche

Point moteur optimum

Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
14	0,55
14	0,55
14	0,55
14	0,55

Circonvolution centrale postérieure

Partie postérieure

à la scissure posteruciforme

Patte postérieure gauche

Point moteur optimum

Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,55
12	0,55
12	0,55
12	0,55

Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.

13	0,55	14	0,55
14	0,55	15	0,55
18	0,55	15,5	0,55
18	0,55	15	0,55

Circonvolution coronaire.

OEil droit.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
7,5	0,04
8	0,04
7	0,04
7	0,04

Ligature simultanée des deux artères carotides et des deux artères vertébrales.

8,5	0,04
8	0,04
10	0,04
9,5	0,04

D'après les résultats ci-dessus, on voit que la chronaxie d'un point moteur déterminé sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale est la même avant et après la ligature des artères encéphaliques. Il faut ajouter qu'en aucun cas, la ligature des artères n'a provoqué de crise d'épilepsie, ni au moment où on liait les artères, ni après les avoir liées.

CONCLUSION

La constance des chronaxies initiales des points moteurs optima après ligature des deux artères carotides et des deux artères vertébrales indique que la ligature simultanée de ces quatre artères encéphaliques ne modifie pas l'excitabilité de l'écorce cérébrale. La chronaxie reste la même.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

L'excitabilité de l'écorce cérébrale avant et après des saignées répétées.

Dans cette série d'expériences, nous avons étudié l'influence des saignées sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale. Celle-ci est déterminée avant et après la prise de sang, et des mesures d'excitabilité ont été faites à partir des points moteurs situés sur la substance grise superficielle de l'un ou de l'autre côté de l'écorce cérébrale. Les mesures ont été limitées aux points moteurs optima pour les mouvements de flexion et d'extension du membre antérieur et au point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

La saignée est faite à partir des artères carotides, et le procédé chirurgical employé a nécessité l'introduction d'une canule dans l'une des artères. La mise à nu de ces artères a été faite suivant la technique décrite dans la série d'expériences précédente. Pour chaque animal, on a mis à nu les deux artères carotides; nous avons pris cette précaution de façon à avoir une des artères prête pour la saignée dans le cas où une difficulté (coagulation) se produirait pendant que nous faisons la saignée sur l'autre carotide.

Après les avoir mises à découvert, on passe deux fils autour de chacune d'elles. Les artères sont ainsi prêtes pour la saignée. Il faut prendre bien soin de séparer la veine jugulaire interne et le nerf pneumo-gastrique de chaque artère.

Lorsqu'on a prélevé du sang dans l'une des artères, le vaisseau sanguin est ligaturé avec un des fils, et une pince sangsue est fixée à l'artère environ 15 mm. au-dessous de la ligature. Une incision en V faite entre la ligature et la pince permet d'introduire une canule dans l'artère. Un à deux millimètres au-dessous du point d'insertion de la canule, les parois du vaisseau sanguin sont liées autour de la canule par l'autre fil. Lorsqu'on enlève la pince sangsue, le sang coule. Lorsqu'on replace la canule, le sang cesse de couler.

Plus spécialement, l'excitabilité de l'écorce cérébrale avant et après la saignée est déterminée de la façon suivante :

1° Après la préparation des deux carotides en vue de la saignée, on met à découvert l'écorce cérébrale.

2° On détermine les points moteurs optima sur la substance grise superficielle de l'un ou de l'autre côté de l'écorce cérébrale. Pour chaque point moteur localisés, on fait 5 mesures de chronaxie. Dans les cas où on opère sur un seul point moteur, les mesures de chronaxie sont séparées par des intervalles de 5 minutes. Dans ceux où on opère sur deux points moteurs, les mesures

sont séparées par des intervalles de 10 minutes. Dans ces derniers cas, les chronaxies des points moteurs sont mesurées rapidement l'une après l'autre : on mesure d'abord la chronaxie d'un point moteur et immédiatement après celle de l'autre point moteur; on laisse un intervalle de 10 minutes avant de mesurer à nouveau les chronaxies.

3° On introduit une canule dans l'une des artères, aussitôt que les chronaxies des points moteurs ont été déterminées.

4° On fait une ou plusieurs saignées aussi lentement que possible.

5° A moins que la saignée ne provoque la mort de l'animal ou la perte complète de l'excitabilité corticale, on mesure les chronaxies des points moteurs après chaque prise de sang. On fait une mesure pour chaque point moteur. Les chronaxies étant déterminées, on procède immédiatement à la saignée suivante.

RÉSULTATS

Groupe 1

Dans le premier groupe de données, on trouvera les résultats des premières expériences. Dans celles-ci, une saignée de 300 à 400 cm³ faite sur un chien pesant de 7 à 15 kgs ne permet pas de mesurer l'excitabilité corticale après la prise de sang.

Cas 1, 4, 5.

Une prise de sang de 400 cm³ dans le cas 1, et une de 300 cm³ dans les cas 5 et 4, provoquent d'abord la perte complète d'excitabilité corticale, et ensuite la mort de l'animal. Celle-ci, dans chacun des cas, se produit 10 à 18 minutes après la prise de sang.

Cas 2, 3.

Une saignée de 300 cm³ provoque la mort immédiate de l'animal.

Les tableaux suivants relatent les expériences faites (1, 2, 3, 4, 5).

Chien I. — Poids : 15 kilogs.. Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,5
12	0,5
12	0,5
12	0,5

400 c.c. de sang prélevés.

Observations : a) Après la prise de sang, l'écorce cérébrale devient inexcitable. Avec des voltages augmentant progressivement de 28 à 55 volts, on n'obtient que des secousses musculaires généralisées. Les réponses obtenues avec les différents voltages sont les suivantes :

28 v.
30
34
41
55

- b) L'animal continue à respirer et oppose une faible résistance à l'excitation électrique.
c) Il élimine l'urine et les matières fécales.
d) L'animal meurt environ 10 minutes après la prise de sang.

Chien H. — Poids : 12 kilogs. Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postercruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
20	0,27
19	0,27
20	0,27
21	0,27

300 c.c. de sang prélevés.

Observations : L'animal meurt immédiatement après la prise de sang.

Chien III. — Poids : 7 kilogs. Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postercruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
9,5	0,32
9,5	0,32
10,5	0,32
11,5	0,32

300 c.c. de sang prélevés.

Observations : L'animal meurt immédiatement après la prise de sang.

Chien IV. — Poids : 8 kg. 1/2. Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
14,5	0,5
13,5	0,5
15	0,5
15	0,5

300 c.c. de sang prélevés.

Observations : a) Aussitôt après la prise de sang, la respiration devient difficile.

b) Quinze minutes après, l'écorce devient inexcitable. Par l'excitation électrique, on n'obtient pas de mouvements du membre. Avec des voltages supérieurs à 50 volts, on n'obtient que des secousses musculaires généralisées; pour la dernière secousse musculaire, il a fallu un voltage de 100 volts.

c) L'animal devient rigide après la première secousse musculaire, et tous les réflexes disparaissent. Les pupilles sont fortement dilatées.

d) Le chien meurt environ 18 minutes après la prise de sang.

Chien V. — Poids : 8 kilogs. Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
8,5	0,7
8	0,7
9	0,7
9,5	0,7

300 c.c. de sang prélevés.

Observations : L'écorce devient inexcitable après la prise de sang. Par l'excitation électrique, on n'obtient pas de mouvements du membre. Avec des voltages supérieurs à 50 volts, on obtient des secousses musculaires généralisées.

L'animal n'oppose aucune résistance à l'excitation électrique.

La respiration est difficile, et la mort se produit environ 13 minutes après la prise de sang.

Groupe II

Dans le second groupe de données, on trouvera les expériences dans lesquelles la quantité de sang prélevée pour une saignée varie de 50 à 110 cm³. La diminution de la quantité de sang prélevée a été nécessitée par les expériences relatées dans le premier groupe, d'après lesquelles on peut voir qu'une seule saignée de 300 cm³ provoque, soit la mort immédiate de l'animal, soit la perte totale de l'excitabilité corticale (suivie de mort). Donc,

pour mesurer l'excitabilité de l'écorce cérébrale après une saignée, il a fallu réduire de beaucoup la quantité prélevée.

Les résultats des expériences figurant dans ce groupe sont les suivants :

Cas 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10.

La chronaxie initiale d'un point moteur optimum situé sur la substance grise superficielle de l'un ou de l'autre côté de l'écorce cérébrale reste la même après 3 ou 4 saignées représentant un prélèvement total de 200 à 300 cm³ de sang pour un chien pesant de 6 à 12,5 kg.

Dans les cas 2, 5, 7, 8, les points moteurs sont situés sur le côté gauche de l'écorce cérébrale; dans les cas 3, 4, 9, 10, les points moteurs sont situés sur le côté droit de l'écorce cérébrale. Dans les cas 2, 3, 4, 5, l'expérience est faite sur un seul point moteur, dans les cas 7, 8, 9, 10, on opère sur deux points moteurs. Dans chacun de ces derniers cas, on fait les mesures de chronaxie soit sur les points moteurs optima pour les mouvements de flexion et d'extension du membre antérieur (patte), soit sur les points moteurs optima pour l'un de ces mouvements et pour le clignement de l'œil. Dans ces cas, on fait les mesures rapidement, l'une après l'autre, dans l'ordre suivant.

Cas 7.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

2^e mesure : point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure droite.

Cas 8.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

2^e mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite.

Cas 9.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour la flexion de la patte antérieure gauche.

2^e mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure gauche.

Cas 10.

1^{re} mesure : point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure gauche.

2^e mesure : point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche.

Cas 1 et 6.

Après une première saignée de 50 cm³ chez un chien pesant 6 kg (cas I), on a observé une augmentation de 40 o/o dans la chronaxie initiale d'un point moteur optimum. Le prélèvement de la même quantité de sang chez un chien pesant 12 kg (cas VI) est suivi d'une augmentation de 42 o/o de la chronaxie initiale. 4 saignées représentant un prélèvement total de 175 cm³ sont suivies d'une augmentation de 133 o/o dans le premier cas et de 142 o/o dans le second cas.

Dans ces cas, les points moteurs sont localisés sur le côté gauche de l'écorce cérébrale. Dans le cas 1, l'expérience est faite sur un point moteur — point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit —; dans le cas 6, l'expérience est faite sur deux points moteurs — le point moteur optimum pour la flexion et le point moteur optimum pour l'extension de la patte antérieure droite. Dans le dernier cas, on mesure d'abord la chronaxie du point moteur pour la flexion de la patte; immédiatement après, on mesure la chronaxie du point moteur pour l'extension.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus dans chacun des cas, suivant la prise de sang faite.

Point moteur	Prise de sang.			
	1 ^{re} prise	2 ^e prise	3 ^e prise	4 ^e prise
	Augmentation :			
Cas 1 :				
Clignement de l'œil	42 o/o	83 o/o	108 o/o	142 o/o
Cas 6 :				
Flexion de la patte	40 o/o	53 o/o	80 o/o	133 o/o
Extension de la patte	40 o/o	53 o/o	80 o/o	133 o/o

Les expériences 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 suivent :

Chien I. — Poids : 6 kilogs. Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Prises de sang		Point moteur optimum. Clignement de l'œil droit. Circonvolution coronaire. Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—		8	—
		8	0,12
		8	0,12
		10	0,12
		8	0,12
1 ^{re}	(50 c.c.)	10	0,17
2 ^e	(50 c.c.)	14	0,22
3 ^e	(50 c.c.)	15	0,25
4 ^e	(25 c.c.)	12,5	0,29

Chien II. — Poids : 12 kg. 1/2. Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Prises de sang		Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
		7	0,07
		5	0,07
		5	0,07
		5	0,07
		5	0,07
1 ^{re}	(100 c.c.)	5 ⁰	0,07
2 ^o	(75 c.c.)	4	0,07
3 ^o	(80 c.c.)	4	0,07
4 ^o	(50 c.c.)	4,5	0,07

Chien III. — Poids : 9 kilogs. Côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Prise de sang		Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
		10	0,08
		12,5	0,08
		11,5	0,08
		11	0,08
		11	0,08
1 ^{re}	(50 c.c.)	12,5	0,08
2 ^o	(100 c.c.)	12	0,08
3 ^o	(75 c.c.)	10,5	0,08
4 ^o	(75 c.c.)	10	0,08

Chien IV. — Poids : 7 kg. 1/2. Côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Prise de sang		Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
		6,5	0,03
		6,5	0,03
		6	0,03
		5,5	0,03
		6	0,03
1 ^{re}	(100 c.c.)	7	0,03
2 ^o	(100 c.c.)	5	0,03
3 ^o	(50 c.c.)	5,5	0,03
4 ^o	(30 c.c.)	7,5	0,03

Chien V. — Poids 9 kilogs. Côté gauche de l'écorce cérébrale.

		(Chronaxie en microfarad).
		Point moteur optimum.
		Clignement de l'œil droit.
		Circonvolution coronaire.
Prises de sang	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	9	0,05
	7	0,05
	8,5	0,05
	7	0,05
	7	0,05
1 ^{re} (75 c.c.)	7	0,05
2 ^e (75 c.c.)	7,5	0,05
3 ^e (75 c.c.)	7	0,05
4 ^e (75 c.c.)	7,5	0,05

Chien VI. — Poids : 12 kilogs. Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).					
Patte antérieure droite.					
Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postercruciforme Point moteur optimum <i>Flexion</i>			Circonvolution centrale postérieure Partie antérieure à la scissure postercruciforme Point moteur optimum <i>Extension</i>		
Prises de sang		Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
		10	0,15	12	0,15
		10	0,15	12	0,15
		10	0,15	10	0,15
		10	0,15	10	0,15
		10	0,15	12	0,15
1 ^{re}	(50 c.c.)	10	0,21	12	0,21
2 ^e	(50 c.c.)	10	0,23	10	0,23
3 ^e	(25 c.c.)	11	0,27	11	0,27
4 ^e	(50 c.c.)	11	0,35	11	0,35

Chien VII. — Poids : 10 kilogs. Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite.

Prises de sang	Flexion		Extension	
	Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
	(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	14	0,3	15	0,3
	14	0,3	14	0,3
	14	0,3	14	0,3
	14	0,3	14	0,3
	15	0,3	15	0,3
1 ^{re} (90 c.c.)	17	0,3	17	0,3
2 ^e (110 c.c.)	14	0,3	14	0,3
3 ^e (80 c.c.)	15	0,3	15	0,3

Chien VIII. — Poids : 6 kilogs. Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite

Oeil droit

Circonvolution

Circonvolution coronaire

centrale postérieure

Partie postérieure

à la scissure postéruciforme

Point moteur optimum.

Point moteur optimum

Extension

Clignement

Prises de sang	Extension		Clignement	
	Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
	(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	6	0,6	6,5	0,022
	6	0,6	6,5	0,022
	8,5	0,6	6,5	0,022
	8,5	0,6	6	0,022
	7,5	0,6	7,5	0,022
1 ^{re} (50 c.c.)	8	0,6	7	0,022
2 ^e (100 c.c.)	9	0,6	7	0,022
3 ^e (75 c.c.)	8	0,6	6	0,022
4 ^e (75 c.c.)	9	0,6	7,5	0,022

Chien IX. — Poids : 7 kilogs. Côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure gauche.

Prises de sang	Extension		Flexion	
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	15	0,5	16	0,5
	15	0,5	16	0,5
	13,5	0,5	16	0,5
	14	0,5	16	0,5
	15,5	0,5	16	0,5
1 ^{re} (100 c.c.)	16	0,5	17	0,5
2 ^e (50 c.c.)	16	0,5	16	0,5
3 ^e (50 c.c.)	17	0,5	17	0,5

Chien X. — Poids : 9 kilogs. Côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure gauche

Oeil gauche

Circonvolution

Circonvolution coronaire

centrale antérieure

Partie postérieure

à la scissure postcruciforme

Point moteur optimum

Point moteur optimum

Extension

Clignement

Prises de sang	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	11,5	0,35	8	0,027
	11,5	0,35	8	0,027
	11,5	0,35	6,5	0,027
	11,5	0,35	7	0,027
	11	0,35	7	0,027
1 ^{re} (50 c.c.)	10	0,35	8	0,027
2 ^e (100 c.c.)	9,5	0,35	8,5	0,027
3 ^e (75 c.c.)	12,5	0,35	9,5	0,027
4 ^e (75 c.c.)	14	0,35	9,5	0,027

CONCLUSIONS

1° La réduction de chaque saignée à une quantité variant entre 50 et 100 cm³ permet de prélever en plusieurs fois 200 à 300 cm³ de sang chez un chien pesant de 6 à 12,5 kgs. sans provoquer ni la mort immédiate de l'animal, ni la perte totale de l'excitabilité corticale bientôt suivie de mort.

2° Bien que, en général, plusieurs saignées représentant un prélèvement total de 200 à 300 cm³ de sang chez un chien pesant de 6 à 12,5 kg., ne modifient pas la chronaxie initiale d'un point

moteur optimum, signalons que, dans quelques cas, une seule prise de sang de 50 cm³ chez un chien pesant de 6 à 12 kgs, a été suivie d'une augmentation appréciable de la chronaxie. Dans la série de 10 expériences relatées, deux cas seulement sont signalés (cas 1 et 6) dans lesquels un prélèvement de 50 cm³ de sang est suivi d'une augmentation de 40-42 o/o de la chronaxie initiale d'un point moteur; une prise de sang de 175 cm³ provoque une augmentation de 133-142 o/o.

BIBLIOGRAPHIE

- MAGENDIE (F.), 1825. Mémoire sur un liquide qui se trouve dans le crâne et le canal vertébral de l'homme et des animaux mammifères. (*Journ. de Physiol. expér. et prat.*, V, pp. 27-37, Paris).
- MAGENDIE (F.), 1827. Second mémoire sur le liquide qui se trouve dans le crâne de l'homme et des animaux vertébrés. (*Journ. de Physiol. expér. et prat.*, t. VII, pp. 221-229, Paris).
- MAGENDIE (F.), 1828. Mémoire physiologique sur le cerveau (*Journ. de Physiol. expér. et prat.*, VIII, pp. 211-229, Paris).
- BROWN-SEQUARD, 1858. Note sur des faits nouveaux concernant l'épilepsie consécutive aux lésions de la moelle épinière. (*Journ. de la Physiol. de l'Homme et des Animaux*, I, pp. 475-478, Paris).
- KÜSSMAUL et TENNER, 1858. Recherches sur l'origine et les conditions d'existence des convulsions épileptiformes consécutives à une hémorrhagie et sur l'épilepsie en général. (*Journ. de la Physiol. de l'Homme et des Animaux*, 1, pp. 201-207, Paris).
- VULPIAN (A.), 1863. Note sur les effets produits par la commotion des centres nerveux chez la grenouille. (*Bulletin de la Société de Biologie*, pp. 123-132).
- HERMANN (L.) et ESCHER (Th.), 1870. Über die Krämpfe bei Circulationsstörungen im Gehirn. (*Pflüger's Arch. f. die gesamte Physiol.*, III, pp. 3-8).
- PRÉVOST et WALLER, 1871. Contractions des vaso-moteurs du cerveau. (*Bull. de la Soc. de biol.*, p. 142).
- LANGLET (L.-B.), 1872. Etude critique sur quelques points de la physiologie du sommeil. (Thèse de Doctorat de la Faculté de Médecine de Paris).
- TUKE (J.-B.), 1874. Brain blood supply. (*Edinb. Med. Journ.*, XX, pp. 481-492).
- Mosso (A.), 1875. Sopra un nuovo metodo per scrivere i movimenti dei vasi sanguigni nell'uomo; (*Mem. della R. Accademia delle Scienze di Torino*, nov.)
- DALTON (J.-C.), 1876. Experimental production of anesthesia by cerebral compression. (*New-York Med. Journ.*, t. XXIV, pp. 27-34).
- FRANÇOIS FRANCK, 1876. Du volume des organes dans ses rapports avec la circulation du sang. (*Trav. du Laborat. de M. Marey*, II, pp. 27-62).
- MAYER (S.), 1876, cité par Charles Richet. (*Dictionnaire de Physiologie*, II, B-C, pp. 774-779, Paris, 1897).
- Mosso (A.), 1876. Introduzione ad un serie di esperienze sui movimenti del cervello nell'uomo. (*Arch. per la Scienza Med. Torino*, I, pp. 206-244).
- COUTY, 1876. De l'action de l'arrêt circulaire encéphalique sur les fonctions circulatoires. (*Bull. de la Soc. de biol.*, pp. 296-298).
- TURNER (R.), 1876. On passive cerebral pressure. (*Edinb. Med. Journ.*, XXII, pp. 250-257).
- FRANÇOIS FRANCK, 1877. Recherches sur l'influence que les variations de la pression intracrânienne et intracardiaque exercent sur le rythme des battements du cœur. (*Trav. du Laborat. de M. Marey*, III, 273-293).

- SALATHÉ (A.), 1877. De l'anémie et de la congestion cérébrales provoquées mécaniquement chez les animaux par attitude verticale ou par mouvement giratoire. (*Trav. du Laborat. de M. Marey*, III, pp. 251-272).
- MOSSO (A.), 1880. Sulla circolazione del sangue nel cervello dell'uomo. (*R. Accad. dei Lincei*, Roma, 1879-1880).
- MOSSO (A.), 1882. Sulla circolazione del sangue nel cervello dell'uomo; (Ricerche stigmografiche). (*Arch. per la Scienza Med. Torino*, V, pp. 42-72, 97-115).
- ORCHANSKY (J.), 1883. Über den Einfluss der Anaemie auf die elektrische Erregbarkeit des Grosshirns. (*Pflüger's Arch. für gesamte Physiol.*, pp. 297-309).
- COUTY, 1884. Sur le cerveau moteur. (*Arch. de Physiol.*, III, pp. 46-97).
- FREDERICQ (L.), 1885. Note sur les mouvements du cerveau de l'homme. (*Bull. Ac. R. des Sc. de Bruxelles*, pp. 536-544).
- SPEH (E.), 1887. De la répartition du sang circulant dans l'encéphale. (*Expér. du Laborat. de Physiol. de l'Université de Bruxelles; Encéphale*, VII, pp. 55-74, Paris).
- FRANÇOIS FRANCK (1887). Leçons sur les fonctions motrices du cerveau (réactions volontaires et organiques) et sur l'épilepsie cérébrale. (Paris, Doin, 571 pages, 83 fig.). Tarchanoff et Eckhard y sont mentionnés.
- FRANÇOIS FRANCK et PITRES, 1887. Encéphale, circulation. (*Dictionnaire Encyclopédique des Sciences Médicales*, XXXIV, pp. 314-360).
- RUMMO (G.) et FERRANNINI (A.), 1888. La circulation cérébrale chez l'homme à l'état normal et sous l'influence des substances hypnogènes. (*Arch. ital. de biol.*, XI, pp. 272-291).
- DE BECK (J.) et VERHOOGEN (J), 1890. Contribution à l'étude de la circulation cérébrale. (*Journ. de Méd. Chir. et Pharm. de Bruxelles*, XC, pp. 1-71).
- SPANBOCK (A.), 1888. Über die Bewegungseffekte, die bei erhöhtem und herabgesetztem Drucke im Arteriensysteme von der Hirnrinde ausschalten werden. (*Beitr. zur path. Anat. und zur allg. Path.*, VIII, pp. 283-303).
- CAPPIE (J.), 1890. The intercranial circulation and its relation to the physiology of the brain. (Edinburgh, 188 p.).
- TEDESCHI (A.), 1889. Contributo allo studio della circolazione cerebrale. (*Rassegna di Scienza Medica*, Modena, VI, pp. 6-19).
- ROY (C. S.) et SHERRINGTON (C. S.), 1890. On the regulation of the blood supply of the brain. (*Journ. of Physiol.*, XI, pp. 85-138).
- CARDARELLI, 1890. Une forme non décrite du vertige dépendant de l'excitation du vague au cou. (*Arch. ital. de biol.*, XIV, pp. 205-206).
- FREDERICQ (L.), 1890. Sur la circulation céphalique croisée ou échange de sang carotidien entre deux animaux. (*Arch. de biol.*, Gand et Leipzig, X, pp. 127-130).
- LUSSANA (F.), 1890. Sulla pressione endocranica. (*Riv. Veneta di Scienza Med. Venezia*, XIII, pp. 293-310).
- SPENCER (W.) et HORSELEY (1890). On the changes produced in the circulation and respiration by increase of intracranial pressure or tension. (*Proc. Roy. Soc.*, London, XLVII, pp. 273-275).
- ADUCCO, (1891). Action de l'anémie sur l'excitabilité des centres nerveux. (*Arch. ital. de biol.*, XIV, p. 141).
- CAVAZANNI (E.), 1891. Sulla genesi del circolo collaterale, suoi rapporti coll' influenza nervosa, particolarmente nel circolo di Willis. (*Riv. Veneta di Scienza Med.*).
- MACKENSIE (J. C.), 1891. The circulation of the blood and lymph in the cranium during sleep with observations on hypnotics. (*Journ. of Mental Science*, XXXVII, pp. 18-61).
- RICHET (Ch.), 1891. Influence de l'attitude sur l'anémie cérébrale. (*Bull. de la Soc. de biol.*, pp. 35-36).
- DE SARLO (G.) et BERNARDINI (C.), 1891. Ricerche sulla circolazione cerebrale

- durante l'attività psichiche, e sotto l'anurie dei veleni intellettuali. (*Riv. Sperm. di Frenatria, Reggio Emilia*, XVII, pp. 503-528).
- DE SARLO (G.) et BERNARDINI (C.), 1892. Ricerche sulla circolazione cerebrale durante l'attività psichiche, e sotto l'anurie dei veleni intellettuali. (*Riv. Sperm. di Frenatria, Reggio Emilia*, XVIII, pp. 1-48).
- CAVAZZANI (E.), 1893. Sur l'influence vaso-motrice du sympathique cervical, contribution à l'étude de la circulation cérébrale. (*Arch. ital. de biol.*, XIX, pp. 214-219).
- DUSUET (L.), 1893. Contribution à l'étude de la physiologie de la circulation cérébrale (Thèse de Doctorat, Lille, p. 54).
- FRENCH (H.-W.), 1893. Some considerations of the heart's impulse, with regard to the circulation in the brain. (*Cincinnati. Lancet Clinic.*, XXXI, pp. 563-567).
- HAG (A.), 1893. The physics of cranial circulation and the pathology of headache, epilepsy and mental depression. (*Brain*, London, XVI, pp. 250-256).
- HALLEY (G.), 1893. Some effects of taking off of the cerebrospinal pressure; anemia of the brain and wounds of the sinuses. (*Tr. Med. Associat. of Missouri*, Jefferson City, pp. 248-257).
- HULL (L.), 1894. On the intracranial pressure. (*Proc. Roy. Soc., London*, LV, pp. 52-57).
- CAPRIATI, 1895. Influence de l'électricité sur la circulation cérébrale chez l'homme. (*Arch. ital. de biol.*, XXIII, pp. 288-290).
- KIESOW (Fr.), 1895. Expériences avec le sphygmomanomètre de Mosso sur des changements de la pression du sang chez l'homme produits par les excitations psychiques. (*Arch. ital. de biol.*, XXIII, pp. 198-211).
- SHELDON (T.), 1895. The effect of olfactory sensations upon the blood supply to the brain. (*J. Hopkins Univers. Circulars*, XIV, p. 71).
- GILTAY (C.), 1896. Sur l'occlusion des artères nourricières de la tête chez le lapin. (*Arch. de Biol.*, XIV, pp. 395-402).
- HULL (L.), 1896. The physiology and pathology of the cerebral circulation, an experimental research. (Churchill, London).
- COURTIER (J.), 1896. Recherches sur l'influence exercée par les émotions sur la circulation capillaire. (*III^e Congr. für Psychol.*, Munich, p. 206).
- FRANÇOIS-FRANCK et PITRES, 1885. Recherches expérimentales et critiques sur l'excitabilité des hémisphères cérébraux. (*Arch. de Physiol. Norm. et Pathol.*, janv. n° 1).
- PATRIZZI (M. L.), 1896. L'equazione personale studiata in rapporto colla curva pletismographica cerebrale. (*III^e Congr. für Psychol.*, Munich, pp. 176-177).
- CAVAZZANI (E.), 1902. Sulla innervazione motrice dei vasi del cervello e del midollo. (*Accad. di Sc. Med. e Naturali in Ferrara*, 11 janv.).
- O'ORMEA (A.), 1902. Sulle modificazione della circolazione cerebrale in seguito all'assunzione di alcune essenze. (*Accad. di Sc. Med. e Naturali in Ferrara*, 30 ottobre).
- GIES (W. J.), 1903. On the irritability of the brain during anaemia. (*Amer. Journ. of Physiol.*, IX, pp. 131-137).
- GEIGEL, 1904. Haben die Gehirngefäße ein constantes Volumen? (*Pflüger's Arch. für gesamte Physiol.*, CV, pp. 620-624).
- PRÉVOST (J. L.) et MONI (G.), 1905. Modification de la crise épileptiforme expérimentale par l'anémie cérébrale. (*C. R. Soc. Biol.*, LVIII, pp. 181-183).
- PIKE (F. A.), 1909. Studies in the physiology of the central nervous system. The general phenomena of spinal shock. (*Amer. Journ. of Physiol.*, XXIV, pp. 124-152).
- FRY (H. K.), 1912. The blood volume of cold blooded animals as determined by experiments upon frogs and lizards. (*Quarterly Journ. of Exper. Physiol.*, 14 octobre, pp. 185-193).
- DREYER (G.), RAY (W.) et WALKER (A.), 1913. On the blood volume of warm

- blooded animals together with an inquiry into the value of some results obtained by carbon monoxide method in health and disease. (*Skandinavisches Arch. für Physiol.*, XXVIII, pp. 299-324).
- CAVAZZANI (E.), 1914. Variations de l'excitabilité électrique de l'écorce cérébrale du lapin après la section du sympathique cervical. (*Arch. ital. de biol.*, LX, pp. 425-434).
- CAVAZZANI (E.), 1918. Oscillations pléthysmographiques exceptionnelles dans le cerveau humain. (*Arch. ital. de biol.*, LXVIII, pp. 33-44).
- CAVAZZANI (E.), 1918. Ulteriore contributo alle studio della circolazione del sangue nel cervello dell'uomo. (*Journ. Phys. Pathol. génér.*, 1914).
- KAZUTAKI TAKENAGA, 1924. Beitrag zur Frage der Gehirndurchblutung. (*Pflüger's Arch. gesamte Physiol.*, CCIII, pp. 72-79).
- SHIRO TSUBURA, 1924. The effects of increased intracranial pressure on the medullary centers. (*British Journ. Exper. Pathology*, V, pp. 281-292).
- ROBERTS (Fr.), 1925. The excitability of the anaemic medulla oblongata. (*Journ. of Physiol.*, LIX, pp. 460-465).
- SHERRINGTON (C. S.), cité par Schäfer. (*Text-Book of Physiology*, vol. 1, p. 847, 1900).
-

EXPÉRIENCES AYANT TRAIT À L'EXCITABILITÉ DE L'ÉCORCE CÉRÉBRALE
EN RAPPORT AVEC L'EXCITATION CENTRIPÈTE.

A. — HISTORIQUE

Les variations de l'excitabilité du système nerveux central ont été étudiées par un grand nombre d'expérimentateurs.

1. S. Exner. Un stimulus électrique qui ne peut donner une réponse motrice déterminerait une réponse vigoureuse si, avant son application sur un point moteur de l'écorce cérébrale, les muscles correspondants étaient excités électriquement, de façon à produire des mouvements réflexes.

2. H. Bubnoff et R. Heidenhain (1881). Un stimulus électrique qui n'est pas capable d'exciter un point moteur de l'écorce cérébrale excitera ledit point moteur si, avant l'excitation, la peau des muscles correspondants est frottée légèrement avec la main.

3. Brown-Sequard, Bubnoff et Heidenhain, François Franck. Une excitation musculaire ou cutanée, violente et douloureuse, peut, soit diminuer, soit suspendre entièrement les fonctions motrices du cerveau. La dépression ou la suspension sont d'ordinaire de courte durée; mais parfois elles peuvent subsister longtemps.

4. François Franck et Pitres (1885). Un stimulus électrique qui est capable de déterminer une réponse motrice lorsqu'il est appliqué sur un point moteur de l'écorce cérébrale, peut devenir, d'une façon temporaire, incapable de provoquer une réponse si l'animal a l'impression d'une vive douleur. La sensation douloureuse peut être provoquée par l'élimination d'une partie du crâne, par l'incision de la peau, etc.

5. G. Amantea (1915 à 1924). L'application locale de strychnine sur un point moteur de l'écorce cérébrale provoque des contractions cloniques rythmiques des muscles correspondants. Une excitation seulement tactile ou une excitation douloureuse des muscles qui se contractent, modifient la fréquence et l'intensité des contractions.

6. A. Rizzolo (1926). Une excitation mécanique légère de la peau faite au moyen d'une pointe mousse augmente l'excitabilité du point moteur de l'écorce cérébrale correspondant à la région excitée; une excitation très douloureuse, faite soit à l'aide d'une aiguille, soit au moyen de la bobine d'induction, diminue l'excitabilité.

7. Cardot, Régnier, Santenoise et Vare (1927). En abaissant la température de l'animal au point susceptible de provoquer le

frisson, on diminue l'excitabilité de l'écorce cérébrale. Ces auteurs disent : (1) « Lorsqu'on refroidit l'animal et qu'on provoque ainsi le frisson, on observe pour une longue période un abaissement de la chronaxie corticale, et ceci, que les appareils pneumogastrique et thyroïdien soient ou non intacts ».

8. Waller (1891). L'encéphale et la moelle sont plus susceptibles de fatigue que les autres parties de l'organisme. Cette affirmation est basée sur des données expérimentales. Des résultats analogues ont été obtenus respectivement par Mosso et Lombard.

9. R. S. Woodworth (1901). La fatigue des centres nerveux n'est pas confirmée par des données expérimentales. Le Professeur Woodworth dit : (2) « Si un muscle se fatigue plus vite lorsqu'on l'excite par son centre nerveux que lorsqu'il est excité par des stimuli exercés sur son nerf moteur, la différence de vitesse représente la vitesse de la fatigue des centres. A l'expérience, on n'a trouvé aucune différence. Un muscle de grenouille excité se fatigue au point de vue des réflexes sensiblement à la même vitesse qu'un muscle excité directement. Les muscles de l'homme, autant qu'on a pu les essayer, ne se fatiguent pas plus rapidement par l'excitation volontaire que par l'excitation électrique. Dans ces cas, on ne remarque aucun signe de fatigue des centres... »

Il paraît raisonnable de conclure que les centres nerveux se fatiguent très lentement. En réalité, nous ne possédons aucune expérience prouvant qu'ils se fatiguent.

10. P. Lasareff (1924). En se basant sur les données expérimentales, Lasareff affirme que les centres visuels de la vision périphérique sont infatigables. En général, l'éminent bio-physicien russe pense que tous les centres encéphaliques sont infatigables. Nous citons ci-dessous la phrase suivante extraite d'un de ses récents articles (3).

« Dans cet article, nous avons l'intention d'expliquer la théorie ionique de la fonction des centres nerveux par rapport à la propagation de l'excitation nerveuse. Les expériences de nombreux auteurs et nos propres observations (4) montrent que pendant l'action continue des centres nerveux, il se produit un phénomène

(1) Voir « Les variations de l'excitabilité corticale en rapport avec l'excitabilité pneumogastrique, l'appareil thyroïdien et l'activité musculaire ». (Cardot, Régnier, Santenoi et Vare, *C. R. Ac. Sc.*, page 1598, 1927).

(2) Voir « La vitesse de fatigue des centres nerveux », par R. S. Woodworth (*Amer. Journ. of Physiol. Proceed. of the Amer. Physiol. Society*, p. 4, vol. V, 1901).

(3) Voir « Ionic Theory of activity of nerve centers and of propagation of nerve impulse », par P. LASAREFF (*J. Gen. Physiol.*, vol. VI, p. 349, 1924).

(4) Voir « Innentheorie der Reizung in Lipschütz, A. Sammerbund von Abhandlungen aus dem Gebiete der Biologie und Medizin, Bern und Leipzig 1923.

périodique d'excitation qui aboutit à une force électromotrice périodique. Les périodes des différents centres ne sont pas identiques, et varient de 0,01 à 1 seconde.

En ce qui concerne la théorie ionique de l'excitation, la périodicité de l'action des centres dépend nécessairement des modifications périodiques de la concentration des ions dans ces centres. Ces modifications sont amenées par des réactions chimiques périodiques. La cinétique d'une telle réaction périodique est mal connue. L'essai fait par plusieurs auteurs en vue de développer la théorie de cette réaction, basée sur la cinétique des réactions chimiques ordinaires, ne donne pas de résultats nets, et si nous voulons appliquer la cinétique des réactions périodiques au domaine de la physiologie du système nerveux, il suffit de supposer que dans les cellules nerveuses en activité, il se produit une réaction chimique périodique résultant d'une modification périodique de la concentration ionique.

L'équation de cette modification périodique de la concentration C peut s'écrire ainsi :

$$C = f(t) \quad (1)$$

dans laquelle $f(t)$ est une fonction périodique du temps t . Le cas le plus simple de cette fonction est celui dans lequel

$$C = f(t) = C_0(1 + \sin.nt) \quad (2)$$

(n représente la fréquence, $n = \frac{2\pi}{T}$).

T représente la période.

Dans ce cas, C varie entre 0 et $2 C_0$.

La valeur de C donnée par l'équation (2) est obtenue à partir de l'équation de cinétique suivante :

$$\frac{d^2C}{dt^2} = -n^2(C_0 - C)$$

Nous concluons de l'équation (2) que chaque période de cette réaction consiste en deux phases. Pendant la première phase de la période (partie a), nous avons dans le nerf la destruction de la substance, et la concentration C augmente (de 0 à $2 C_0$).

Pendant la seconde phase (partie b), un rétablissement complet a lieu quand C est nul. Autrement dit, dans chaque période, nous avons le temps de fatigue (partie a) et le temps de repos (partie b).

Si nous observons des cellules nerveuses dans lesquelles une période de réaction a lieu, dans des périodes $nt = 2\pi A$ (où A représente le nombre entier), nous trouvons que C a la valeur

constante, C_0 , et nous concluons que le centre n'est pas fatigué.

La non fatigue et les fonctions périodiques sont, d'après cette théorie, en connexion étroite. Dans l'un de nos articles, nous avons prouvé que les centres visuels de la vision périphérique ne se fatiguaient pas (1), ceci étant prévu par la théorie ionique de l'adaptation développée par nous en 1914. On a trouvé que pendant l'adaptation, quand la sensibilité de l'appareil visuel varie de 1 à 100.000, la sensibilité vis-à-vis de l'excitation électrique ne varie pas.

On peut supposer, par analogie avec la cinétique des réactions (2) que les autres centres encéphaliques ne se fatiguent pas pendant leur activité. Nous arrivons donc à la conclusion que les centres encéphaliques sont infatigables, que nous partions de la théorie de l'adaptation ou de la doctrine générale de l'action périodique des cellules nerveuses. »

11. F. S. Lee et S. Everingham (1909). Comme conclusion à leur article sur : « La pseudo-fatigue de la moelle » (3), ces auteurs disent que :

« 1° L'excitation électrique directe des tractus médullaires ne met pas en jeu toute la puissance du mécanisme moteur du système nerveux central appartenant à un muscle déterminé.

2° La fatigue légère qu'on peut ainsi mettre en évidence ne représente pas la fatigue complète du mécanisme du système nerveux central du muscle et ne mesure pas la capacité de travail de ce mécanisme.

3° Les résultats d'une telle expérience ne justifient pas l'opinion que le système nerveux central succombe rapidement à la fatigue. »

Lee et Everingham sont d'accord avec Kraepelin, G. E. Müller, Henri R. Müller, Hough, Woodworth, Story et Joley, en affirmant que le système nerveux central se fatigue très peu ou pas du tout.

12. C. S. Sherrington (1906). Le lieu de fatigue dans le système nerveux central est la synapse. Sherrington a étudié la fatigue d'un mécanisme dans lequel une voie commune afférente peut être atteinte par deux ou plusieurs autres voies afférentes. » Lorsque l'excitation de l'une des voies afférentes a cessé d'être effective, des contractions ont lieu de nouveau, provenant de l'excitation de l'autre voie. L'expérience montre que ni la voie commune afférente consistant en neurones moteurs (corps cellulaire et fibre nerveuse), ni le muscle ne sont le siège de la fatigue. Sherrington

(1) Lazareff (*Arch. ges. Physiol.*, 1923, C. 129).

(2) Voir l'ouvrage suivant : Recherches sur la théorie ionique de l'excitation par P. Lazareff (Edition de l'Institut Scientifique de Moscou, 1918).

(3) Lee et Everingham (*Amer. J. Physiol.*, vol. XXIV, p. 384, 1909).

croit qu'elle est localisée à la synapse entre les voies afférente et efférente » (1).

13. Alexander Forbes (1912). Forbes, comme Sherrington, croit que le lieu de la fatigue dans le système nerveux central est la synapse. Il dit : « La fatigue d'incidence venant par un nerf afférent n'affaiblit pas d'ordinaire le réflexe intéressant les mêmes muscles, réflexe provoqué par un autre nerf afférent. Cette fatigue ne concerne pas le neurone moteur. Son siège est la synapse. » (2).

14. Forbes et Rappleye (1917). Des influx afférents venant des muscles ne modifient pas les centres nerveux de façon à modifier leur fréquence de décharge. L'hypothèse d'une telle modification doit être considérée comme assez improbable.

15. J. C. Dusser de Barenne et J. F. G. Brevée (1926). L'opinion de Forbes et Rappleye, que les influx afférents ne modifient pas les centres nerveux de façon à changer leur fréquence de décharge, est contestée. Dans leur article intitulé : « L'interprétation de l'électromyogramme des muscles striés pendant les contractions déterminées par le système nerveux central » (3), Dusser de Barenne et Brevée disent : « De plus, nous avons à présent divers résultats expérimentaux qui prouvent que l'hypothèse que Forbes et Rappleye (1917) considéraient comme erronée, doit en réalité être émise, car nous savons que divers influx afférents jouent un rôle important dans la genèse de la haute fréquence des courants d'action pendant l'innervation.

Il y a quelques années, l'un de nous a montré que la fréquence des courants d'action musculaires dans la rigidité des animaux décérébrés et pendant la contraction volontaire des muscles de l'homme, diminue nettement après l'abolition des influx proprioceptifs provenant des muscles en contraction... Mais ce n'est pas seulement les influx proprioceptifs qui ont une influence à ce sujet, car le même auteur a montré aussi que des influx provenant du labyrinthe ont souvent un effet analogue.

Plus tard, l'un de nous, en collaboration avec J. B. Zwaardemaker, a trouvé qu'après section des nerfs vagues dans le cou, lors de la suppression de ces nerfs par intoxication locale à la novocaïne, la fréquence des courants d'action du diaphragme pendant ses contractions respiratoires subit une modification distincte (dans le cas qui nous occupe, une augmentation).

(1) Ce passage est extrait de l'article : « Pseudo-fatigue de la moelle », par Lee et Everingham (*Amer. J. Physiol.*, vol. XXIV, p. 384, 1919. Voir aussi « Integrative Action of the Nervous System, par Sherrington, 1906, p. 218).

(2) Voir « The Place of Incidence Fatigue », par A. Forbes, *Amer. Physiol.*, vol. XXXI, p. 102, 1912-1913.

(3) Dusser de Barenne et Brevée (*J. of Physiol.*, vol. LXI, n° 1, 1926).

Les résultats expérimentaux mentionnés ci-dessus montrent que les différentes impulsions afférentes ont une grosse influence sur la fréquence des courants d'action d'un muscle en contraction... »

Dans le même article, ces expérimentateurs relatent leurs expériences concernant la fréquence de l'action d'un muscle pendant les contractions d'origine centrale, lorsque tous ou presque tous les influx afférents sont abolis. D'après les résultats obtenus, ils concluent : « La diminution de la fréquence des courants d'action dans ces conditions expérimentales n'est pas provoquée par la différence de la hauteur des contractions dans les différents stades de l'expérience. »

D'après ce que nous pouvons voir, nous ne pouvons tirer qu'une conclusion, c'est que la diminution est provoquée par une diminution de la fréquence des influx, descendant du système nerveux central au muscle. L'explication la plus plausible nous paraît être qu'avec la narcose progressive, les mécanismes sensitifs de la moelle, le nombre des influx centripètes jouant sur les neurones moteurs diminue graduellement et que, lorsque le type final régulier et lent des courants d'action s'est développé, les mécanismes sensitifs de la moelle dorsale sont complètement ou presque complètement éliminés.

Nous interpréterons donc ce rythme sinusoïdal lent des courants d'action comme représentant les influx venant des neurones moteurs, le rythme intrinsèque des neurones moteurs, débarrassé de l'interférence des influx centripètes nombreux qui jouent normalement sur eux et augmentent la haute fréquence de l'électrogramme normal. »

B. — PARTIE EXPERIMENTALE

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES

A. — *Influence de l'excitation électrique de la peau sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale.*

Ces expériences ont été entreprises dans le but d'étudier la relation qui existe entre l'excitation électrique de la peau et l'excitabilité de l'écorce cérébrale. Trois séries d'expériences ont été faites.

L'excitation électrique de la peau a été faite au moyen de la bobine d'induction — excitation répétée au moyen du trembleur. — La bobine secondaire est placée au zéro, de façon à ce qu'on puisse obtenir l'excitation maximum. Le nombre de volts alimentant la bobine d'induction variait suivant la série d'expériences. Dans la première série, la bobine d'induction fonctionne à deux volts; dans la seconde série, elle fonctionne tantôt à deux volts, tantôt à 4 volts; dans la troisième série, on opère dans certains cas avec 2 volts; dans d'autres cas, on opère à 2 volts pendant la première partie de l'expérience et à 4 volts pendant la deuxième partie.

Les régions excitées sont la peau de la patte (pied) antérieure droite (en particulier entre les orteils) et la peau de la région orbiculaire. On prend soin de ne pas limiter l'excitation à un point particulier de la région à exciter. On excite différents points de cette région, de façon à ce que la région tout entière soit excitée.

La durée de l'excitation varie suivant la série d'expériences. Dans la première série, la période d'excitation a duré trois minutes. Dans la deuxième série, l'excitation a été faite pendant trois minutes pour les cas 1, 2, 3, 4 et dix à vingt minutes pour les cas 5 et 6. Dans la troisième série, l'expérience a duré trois minutes pour les cas 1, 2, 4 et 6; la durée de l'excitation est variable pour les cas 3, 5, 8, 9 et 10. Dans le cas 3, l'excitation dure de trois à cinq minutes; dans le cas 7, de trois à vingt minutes.

Les mesures de variations provoquées par l'excitation électrique de la peau dans la chronaxie de l'écorce cérébrale ont été faites à partir des points moteurs optima pour les mouvements d'extension et de flexion des pattes (antérieures et postérieures) et à partir du point moteur optimum pour le clignement de l'œil. Les mesures ont été faites avant et immédiatement après chaque excitation entanée.

1° Dans la première série d'expériences, les mesures de chronaxie ont été limitées au côté gauche de l'écorce cérébrale. Les mesures ont été faites à partir du point moteur optimum cor-

respondant à la région excitée — région du côté opposé. — Suivant le cas, dans ces expériences, les mesures de l'excitabilité ont été limitées soit au point moteur optimum pour le mouvement de la patte antérieure droite, soit au point moteur optimum pour le clignement de l'œil droit.

2° Dans la seconde série d'expériences, les mesures ont été faites aussi sur le côté gauche de l'écorce cérébrale. Elles ont été limitées au point moteur optimum correspondant à la région excitée. Dans cette série d'expériences, l'excitation est limitée à la patte antérieure droite. Par conséquent, les mesures ont été faites à partir du point moteur optimum pour le mouvement de la patte.

3° Dans la troisième série d'expériences, les mesures ont été faites, soit sur un côté (côté gauche), soit sur les deux côtés de l'écorce cérébrale. Les mesures ont été faites à partir du point moteur optimum, soit pour le mouvement de la patte antérieure, soit pour le mouvement de la patte postérieure, et à partir du point moteur optimum pour le clignement de l'œil. Ces expériences ont été faites dans le but de mesurer les variations, provoquées par l'excitation cutanée, de la chronaxie initiale d'un point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée et de comparer ces variations avec les modifications de la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région excitée. Dans les cas 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, avant et après chaque excitation cutanée, des mesures de la chronaxie ont été faites, d'abord à partir du point moteur ne correspondant pas à la région excitée, et immédiatement après à partir du point moteur correspondant à la région excitée; dans les cas 1 et 7, les mesures ont été faites d'abord à partir du dernier point moteur.

Le mode opératoire suivi dans la première et la seconde série d'expériences peut être décrit ainsi :

1° On détermine la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région à exciter.

2° Après avoir déterminé la chronaxie, on couvre la partie mise à découvert de l'écorce avec des tampons de coton chauds (30 à 40° centigrades) pendant dix minutes.

3° Après les dix minutes, on excite la peau.

4° Immédiatement après l'excitation, on détermine de nouveau la chronaxie du point moteur.

5° Une fois la chronaxie déterminée, on fait des applications chaudes sur la partie de l'écorce mise à découvert pendant vingt minutes.

6° Après les vingt minutes écoulées, on détermine à nouveau la chronaxie du point moteur.

7° On détermine la chronaxie du point moteur alternativement et plusieurs fois avec et sans excitation électrique de la peau.

Dans les données mentionnées, les résultats de chaque expérience ont été groupées. Les mesures ne sont pas présentées dans leur ordre alternatif. On a réuni les mesures faites sans excitation électrique de la peau, avant celles qui ont été faites avec excitation.

Dans la troisième série d'expériences, le mode opératoire suivi était le même, mais les mesures ont été faites à partir de deux points moteurs optima : à partir d'un point moteur correspondant à la région excitée, et à partir d'un point moteur optimum ne correspondant à la région excitée.

RÉSULTATS

GRUPE I. — Mesures de la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région excitée.

Cas 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9.

Excitation de la peau pendant trois minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction.

1° La première excitation électrique de la peau provoque une diminution de 18 o/o à 60 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum, la diminution moyenne étant de 33 o/o.

2° La seconde excitation provoque une diminution de 25 o/o à 60 o/o (diminution moyenne 44 o/o).

3° La troisième excitation provoque une diminution de 37 o/o à 60 o/o (diminution moyenne 52 o/o).

4° Dans les cas 3 et 4, la quatrième excitation provoque une diminution respective de 56 o/o et 44 o/o.

Le tableau suivant donne la diminution pour 100 de la valeur initiale de la chronaxie pour chacun des cas suivant l'excitation faite.

	1 ^{re} excitation diminution o/o	2 ^{de} excitation diminution o/o	3 ^{de} excitation diminution o/o	4 ^{de} excitation diminution o/o
Cas 1	25	40	50	
Cas 3	33	44	60	56
Cas 4	19	25	37	44
Cas 5	18	41	41	
Cas 6	30	40	60	
Cas 8	60	60	60	
Cas 9	43	57	57	
Moyenne	32 4/7	43 6/7	52 1/7	

Cas 2 et 7.

Excitation de la peau pendant une période de trois minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction.

1° La première excitation électrique de la peau diminue la chro-

naxie initiale du point moteur optimum de 60 c/o pour le cas 2 et de 50 o/o pour le cas 7.

2° La seconde excitation provoque une nouvelle diminution de 6 o/o dans le cas 2; dans le cas 7, l'abaissement provoqué est le même (50 o/o) que celui déterminé par la première excitation.

3° La troisième excitation augmente la chronaxie initiale de 70 o/o dans le cas 2 et de 50 o/o dans le cas 7.

4° La quatrième excitation provoque une nouvelle augmentation de 20 o/o dans le cas 2, et de 38 o/o dans le cas 7.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'excitation faite.

	1 ^{re} excitation diminution o/o	2 ^e excitation diminution o/o	3 ^e excitation augmentation o/o	4 ^e excitation augmentation o/o
Cas 2	60	66	70	90
Cas 7	50	50	50	88

GROUPE II. — Mesures de la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région excitée.

Cas 1, 2, 3, 4.

Excitation de la peau pendant trois minutes avec un courant de 4 volts pour alimenter la bobine d'induction.

1° La première excitation électrique de la peau provoque une augmentation de 23 o/o à 70 o/o de la chronaxie initiale du point moteur (augmentation moyenne 43 o/o).

2° La seconde ou la troisième excitation provoque une augmentation de 38 o/o à 120 o/o. L'augmentation moyenne provoquée par la seconde excitation est de 63 o/o; l'augmentation moyenne provoquée par la troisième est de 83 o/o.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'excitation.

	1 ^{re} excitation augmentation o/o	2 ^e excitation augmentation o/o	3 ^e excitation augmentation o/o
Cas 1	40	70	120
Cas 2	38	38	38
Cas 3	23	23	54
Cas 4	70	120	120
Moyenne	42 3/4	62 3/4	83

Cas 5 et 6.

Excitation de la peau pendant dix à vingt minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction; la première, la seconde, et la troisième excitations sont faites respectivement pendant 10, 15, et 20 minutes.

Dans le cas 5, la première, la seconde et la troisième excitations

provoquent une augmentation de 100 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum. Dans le cas 6, la première excitation augmente la chronaxie initiale de 67 o/o; la seconde et la troisième excitation provoquent une augmentation de 78 o/o.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'excitation faite.

	1 ^{re} excitation augmentation o/o	2 ^e excitation augmentation o/o	3 ^e excitation augmentation o/o
Cas 5	100	100	100
Cas 6	67	78	78

GROUPE III. — Cas 1, 2, 3, 4, 5.

Mesures de la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région excitée et d'un point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée; les deux points moteurs étant situés sur le même côté (côté gauche) de l'écorce cérébrale.

1^o A l'exception du cas 4, la première excitation électrique de la peau pendant 3 minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction provoque une diminution de 11 à 23 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée (diminution moyenne 15 o/o). Dans le cas 4, on n'observe aucune variation de la chronaxie initiale. La même excitation provoque une diminution de 29 o/o à 53 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée (diminution moyenne 37 o/o, — cas 1, 2, 3, 4, 5).

2^o La seconde excitation de la peau pendant trois minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction provoque une diminution de 17 o/o à 57 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée (diminution moyenne 35 o/o). La même excitation provoque une diminution de 43 o/o à 87 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée (diminution moyenne 59 o/o). Dans le cas 1, la seconde excitation provoque la même diminution (87 o/o) que la première.

La troisième excitation pendant trois minutes (cas 1, 2, 3, 4, 5) avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée de 27 o/o à 60 o/o (diminution moyenne 46 o/o). Dans le cas 1, la troisième excitation

provoque la même diminution (57 o/o) que la seconde. La même excitation (troisième excitation) diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée, respectivement de 87 o/o, 58 o/o et 53 o/o dans les cas 1, 2, 4; dans les cas 3 et 5, on observe une augmentation de la chronaxie initiale qui est respectivement de 40 o/o et de 27 o/o.

4° La quatrième excitation pendant 3 minutes avec un courant de 2 volts (cas 2 et 4) et de 4 volts (cas 5), provoque une diminution de 33 o/o à 40 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée. Dans le cas 2, la diminution provoquée est la même (40 o/o) que celle qui est déterminée par la troisième excitation; dans le cas 5, la diminution est de 6 o/o moindre que celle qui est provoquée par la troisième excitation. La même excitation (4^e excitation) diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée, respectivement de 58 o/o et 53 o/o dans les cas 2 et 4; dans le cas 5, la chronaxie initiale augmente de 42 o/o.

5° La cinquième excitation pendant 3 minutes (cas 4) et pendant 10 minutes (cas 5) avec un courant de 4 volts pour alimenter la bobine d'induction, provoque une diminution de 50 o/o (cas 4) et une augmentation de 22 o/o (cas 5) de la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée. La même excitation provoque une augmentation de 43 o/o (cas 4) et de 89 o/o (cas 5) de la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée.

6° La sixième excitation pendant 3 minutes avec un courant de 4 volts pour alimenter la bobine d'induction (cas 4) diminue de 60 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée. La même excitation augmente de 83 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée.

Les tableaux I et II donnent les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'excitation faite.

Tableau I.

Point moteur optimum correspondant à la région excitée		Côté gauche de l'écorce cérébrale.					
		Excitation.					
		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
		o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o
Cas 1	53 dim.	87 dim.	87 dim.				
2	42 dim.	50 dim.	58 dim.	58 dim.			
3	29 dim.	66 dim.	40 aug.				
4	33 dim.	43 dim.	53 aug.	53 dim.	43 aug.	83 aug.	
5	29 dim.	51 dim.	27 aug.	42 aug.	89 aug.		
Moyenne	37 dim.	59 2/5 dim.					

Tableau II.

Point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée.
Côté gauche de l'écorce cérébrale.

	Excitation					
	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Cas 1	23 dim.	57 dim.	57 dim.			
2	10 dim.	30 dim.	40 dim.	40 dim.		
3	17 dim.	43 dim.	60 dim.			
4	—	17 dim.	27 dim.	33 dim.	50 dim.	60 dim.
5	11 dim.	27 dim.	46 dim.	40 dim.	22 aug.	

Moyenne 15 1/4 d. (1) 34 4/5 dim. 46 dim.

dim. : diminution de la chronaxie initiale

aug. : augmentation »

(1) 15 1/4 0/0 est la diminution moyenne pour les cas 1, 2, 3, 5; le cas 4 n'est pas compris ici.

Cas 6, 7, 8, 9, 10.

Mesures de la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région excitée et du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée; le premier point étant situé sur le côté gauche de l'écorce cérébrale, et le second sur le côté droit.

1^{re} La première excitation électrique de la peau pendant 3 minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction, diminue de 10 0/0 à 40 0/0 la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée (diminution moyenne 20 0/0) — cas 7, 8, 9, 10. Dans le cas 6, on n'observe aucune variation de la chronaxie initiale. La même excitation provoque une diminution de 25 0/0 à 70 0/0 de la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée (diminution moyenne 50 0/0) — cas 6, 7, 8, 9, 10.

2^{re} La seconde excitation de la peau pendant 3 minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction provoque une diminution de 17 0/0 à 40 0/0 de la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée (diminution moyenne 30 0/0) — cas 6, 7, 8, 9, 10. Dans le cas 7 la diminution provoquée par la seconde excitation est la même (40 0/0) que celle provoquée par la première. La même excitation (seconde excitation) provoque une diminution de 37 0/0 à 70 0/0 de la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée (diminution moyenne 63 0/0) — cas 6, 7, 8, 9, 10. Les diminutions provoquées dans les cas 6 et 7 sont les mêmes (respectivement 70 0/0 et 67 0/0) que celles qui sont provoquées par la première excitation.

3^{re} La troisième excitation pendant 3 minutes avec un courant

de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction diminue de 33 o/o à 65 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée (diminution moyenne 46 o/o) — cas 6, 7, 8, 9, 10. La diminution provoquée dans le cas 7 est la même (40 o/o) que celle qui est provoquée par la première, ou par la seconde excitation. La même excitation (troisième excitation) diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée, respectivement de 70 o/o, 67 o/o, et 58 o/o dans les cas 6, 7, 10. Dans les cas 8 et 9, on observe une augmentation de la chronaxie initiale de 50 o/o et 67 o/o respectivement. Les diminutions provoquées dans les cas 6 et 7, sont les mêmes (respectivement 70 o/o et 67 o/o) que les diminutions provoquées par la première et par la seconde excitation.

4° La quatrième excitation pendant 3 minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction provoque une diminution de 32 o/o à 70 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée (diminution moyenne 50 o/o — cas 6, 7, 8, 9, 10. Dans le cas 6, la diminution provoquée est la même (50 o/o) que celle qui a été déterminée par la troisième excitation. La même excitation (quatrième excitation) augmente de 33 o/o à 100 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée (augmentation moyenne 57 o/o) — cas 7, 8, 9, 10. Dans le cas 6, la chronaxie initiale diminue de 70 o/o; cette diminution est la même que celle qui a été déterminée par la première, la seconde et la troisième excitations.

5° La cinquième excitation pendant 10 minutes, avec un courant de 2 volts (cas 7 et 8) et avec un courant de 4 volts (cas 9 et 10), diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée de 40 o/o, 13 o/o et 25 o/o respectivement dans les cas 8, 9, 10, mais elle augmente la chronaxie de 16 o/o dans le cas 7. Dans ces mêmes cas (7, 8, 9, 10) on observe une augmentation de 33 o/o, 90 o/o, 133 o/o et 67 o/o respectivement, de la chronaxie initiale du point moteur, optimum correspondant à la région excitée. Dans le cas 7, l'augmentation provoquée est la même (33 o/o) que celle qui a été provoquée par la quatrième excitation.

6° La sixième excitation pendant 20 minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction (cas 7) et pendant 10 minutes avec un courant de 4 volts pour alimenter la bobine d'induction (cas 8), provoque une augmentation de 16 o/o et de 50 o/o respectivement de la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée. Dans ces cas, on observe une augmentation respective de 33 o/o et de

100 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée. Dans le cas 7, l'augmentation provoquée est la même (33 o/o) que celle qui a été déterminée par la quatrième ou par la cinquième excitation.

Les tableaux I et II donnent les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'excitation faite.

Les première, deuxième et troisième séries d'expériences sont relatées à la suite des tableaux I et II.

Tableau I.
Point moteur optimum correspondant à la région excitée.
Côté gauche de l'écorce cérébrale.

		<i>Excitation.</i>					
		1 ^{er}	2 ^o	3 ^o	4 ^e	5 ^e	6 ^e
		o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o
Cas	6	70 dim.	70 dim.	70 dim.	70 dim.		
	7	67 dim.	67 dim.	67 dim.	33 aug.	33 aug.	33 aug.
	8	50 dim.	80 dim.	50 aug.	50 aug.	90 aug.	100 aug.
	9	40 dim.	60 dim.	67 aug.	100 aug.	133 aug.	
	10	25 dim.	37 dim.	58 dim.	45 aug.	67 aug.	
Moyenne		50 2/5	62 4/5				

Tableau II.
Point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée.
Côté droit de l'écorce cérébrale.

		Excitation.					
		1 ^{er}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
		o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o
Cas	6		20 dim.	50 dim.	50 dim.		
	7	40 dim.	40 dim.	40 dim.	32 dim.	16 aug.	16 aug.
	8	20 dim.	40 dim.	65 dim.	70 dim.	40 dim.	50 aug.
	9	10 dim.	33 dim.	43 dim.	53 dim.	13 dim.	
	10	10 dim.	17 dim.	33 dim.	47 dim.	25 dim.	

Moyenne 20 dim. (1) 30 dim. 46 1/5 dim. 50 2/5 dim.
dim. : diminution.
aug. : augmentation.

(1) 20 o/o est la diminution moyenne pour les cas 7,8,9,10; le cas 6 n'est pas compris ici.

GROUPE I.

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Clignement de l'œil droit.
Circonvolution coronaire.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,1
10	0,1
11,5	0,1

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la région orbiculaire droite

1 ^{re} stimulation	12,5	0,075
2 ^e »	12	0,06
3 ^e »	13,5	0,05

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. — Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
4,5	0,5
7	0,5
9,5	0,5
10	0,5
12	0,5

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.

1 ^{re} stimulation	7	0,2
2 ^e »	7	0,17
3 ^e »	11	0,85
4 ^e »	12	0,95

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. — Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
5	0,45
5,5	0,45
5,5	0,45
6	0,45

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.

1 ^{re} stimulation	9	0,3
2 ^e »	12	0,25
3 ^e »	7,5	0,18
4 ^e »	5,5	0,2

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
5	0,8
9	0,8
6,5	0,8
8	0,8

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.

1 ^{re} stimulation	6,5	0,65
2 ^e »	5	0,6
3 ^e »	5	0,5
4 ^e »	7	0,45

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
4	0,85
6	0,85
6,5	0,85
6,5	0,85

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.

1 ^{re} stimulation	7	0,7
2 ^e »	7	0,5
3 ^e »	7	0,5

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Clignement de l'œil droit.

Circonvolution coronaire.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
5	0,05
5,5	0,05
5,5	0,05

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la région orbiculaire.

1 ^{re} stimulation	6,5	0,035
2 ^e »	5,5	0,03
3 ^e »	7,5	0,02

Chien VII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postercruciforme.

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	—	—
	15	0,4
	12,5	0,4
	14	0,4
	12	0,4
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.		
1 ^{re} stimulation	14	0,2
2 ^e »	12	0,2
3 ^e »	12	0,6
4 ^e »	13,5	0,75

Chien VIII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postercruciforme.

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	—	—
	8	0,25
	7	0,25
	5	0,25
	5	0,25
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.		
1 ^{re} stimulation	5,5	0,1
2 ^e »	5	0,1
3 ^e »	6,5	0,1

Chien IX. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Clignement de l'œil droit.

Circonvolution coronaire.

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	—	—
	6,5	0,035
	7	0,035
	7,5	0,035
	7	0,035
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la région orbitulaire.		
1 ^{re} stimulation	5,5	0,02
2 ^e »	4,5	0,015
3 ^e »	6,5	0,015

GROUPE II

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
6,5	0,5
6,5	0,5
7,5	0,5

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 4 volts sur la patte antérieure droite.

1 ^{re} stimulation	8	0,7
2 ^e »	7,5	0,85
3 ^e »	9,5	1,1

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10,5	0,8
12	0,8
11	0,8

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 4 volts sur la patte antérieure droite.

1 ^{re} stimulation	15	1,1
2 ^e »	14,5	1,1
3 ^e »	13,5	1,1

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,65
10,5	0,65
12	0,65
13	0,65

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 4 volts sur la patte antérieure droite.

1 ^{re} stimulation	15	0,8
2 ^e »	11,5	0,8
3 ^e »	14	1,0

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postercruciforme.

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	8	0,5
	12	0,5
	9,5	0,5
	11	0,5
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 4 volts sur la patte antérieure droite.		
1 ^{re} stimulation	10	0,85
2 ^e »	10	1,1
3 ^e »	9	1,1

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postercruciforme.

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	14	0,45
	12	0,45
	13	0,45
1 ^{re} stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.		
	12,5	0,75
2 ^e stimulation centripète exercée pendant 15 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.		
	15	0,8
3 ^e stimulation centripète exercée pendant 20 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.		
	12,5	0,8

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postercruciforme.

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	5	0,3
	5	0,3
	7	0,3
1 ^{re} stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.		
	15	0,6

2^e stimulation centripète exercée pendant 15 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.

15 0,6

3^e stimulation centripète exercée pendant 20 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.

15 0,6

GROUPE III

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite

OEil droit

Circonvolution centrale postérieure

Circonvolution coronaire

Partie postérieure

à la scissure postcruciforme

Point moteur optimum

Point moteur optimum

Extension

Clignement

Rhéobase
(volts)

Chronaxie
(microfarad)

Rhéobase
(volts)

Chronaxie
(microfarad)

17

0,35

7

0,15

17

0,35

6,5

0,15

17

0,35

6,5

0,15

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la région orbiculaire droite.

1^{re} stimulation

17

0,27

5

0,07

2^e »

15,5

0,15

8

0,02

3^e »

16

0,15

6

0,02

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte postérieure droite

OEil droit

Circonvolution centrale postérieure

Circonvolution coronaire

Partie antérieure

à la scissure postcruciforme

Point moteur optimum

Point moteur optimum

Flexion

Clignement

Rhéobase
(volts)

Chronaxie
(microfarad)

Rhéobase
(volts)

Chronaxie
(microfarad)

11

0,5

8

0,06

11

0,5

8

0,06

11

0,5

8

0,06

11

0,5

8

0,06

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la région orbiculaire droite.

1^{re} stimulation

11

0,45

7

0,035

2^e »

11,5

0,35

5

0,03

3^e »

10,5

0,3

6

0,025

4^e »

13

0,3

5,5

0,025

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite		Patte postérieure droite	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure		Partie postérieure	
à la scissure postercuiforme		à la scissure postercuiforme	
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Extension</i>		<i>Flexion</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
16	0,35	15	0,35
20	0,35	20	0,35
20	0,35	20	0,35
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.			
1 ^{re} stimulation	20	20	0,29
2 ^e »	20	20	0,2
3 ^e »	20	20	0,14

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
Patte antérieure droite Patte postérieure droite
Circonvolution Circonvolution
centrale postérieure centrale postérieure
Partie postérieure Partie antérieure
à la scissure postercuiforme à la scissure postercuiforme
Point moteur optimum Point moteur optimum

<i>Flexion</i>		<i>Extension</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
14,5	0,3	15,5	0,3
14,5	0,3	15,5	0,3
16	0,3	14,5	0,3
16	0,3	15	0,3
16	0,3	16	0,3
16	0,3	15,5	0,3
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.			
1 ^{re} stimulation	16	14,5	0,3
2 ^e »	16	16	0,25
3 ^e »	15	14,5	0,22
4 ^e »	16	15,5	0,2
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 4 volts sur la patte antérieure droite.			
1 ^{re} stimulation	15,5	14,5	0,15
2 ^e »	17	15,5	0,12

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite (Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postero-cunéiforme Point moteur optimum <i>Extension</i>		Patte postérieure droite (Circonvolution centrale postérieure Partie antérieure à la scissure postero-cunéiforme Point moteur optimum <i>Extension</i>		
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	
—	—	—	—	
8,5	0,45	10,5	0,45	
9	0,45	11	0,45	
10,5	0,45	10,5	0,45	
9,5	0,45	10	0,45	
9	0,45	10	0,45	
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.				
1 ^{re} stimulation	8,5	0,32	11,5	0,4
2 ^e »	8,5	0,22	10	0,33
3 ^e »	9,5	0,57	8,5	0,25
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 4 volts sur la patte antérieure droite.				
11,5	0,64	9	0,27	
Stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 4 volts sur la patte antérieure droite.				
12,5	0,85	11,5	0,55	

Chien VI. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Clignement de l'œil.
Circonvolution coronaire.
Point moteur optimum.

Oeil droit		Oeil gauche	
Ecorce cérébrale gauche		Ecorce cérébrale droite	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
—	—	—	—
7	0,1	9,5	0,1
5	0,1	9,5	0,1
5,5	0,1	9	0,1
5	0,1	10	0,1
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la région orbitaire droite.			
1 ^{re} stimulation	4	0,03	10
2 ^e "	4,5	0,03	8
3 ^e "	5	0,03	8
4 ^e "	4,5	0,03	8

Chien VII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Œil droit		Patte antérieure gauche	
Ecorce cérébrale gauche		Ecorce cérébrale droite	
Circonvolution coronaire		Circonvolution centrale postérieure	
		Partie antérieure à la scissure postero-cunéiforme	
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
Clignement		Extension	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
5	0,03	12	0,25
7,5	0,03	12	0,25
7,5	0,03	12	0,25
6	0,03	13,5	0,25
5,5	0,03	12,5	0,25
5,5	0,03	12	0,25

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la région orbitaire droite.

1 ^{re} stimulation	6	0,01	12	0,15
2 ^e »	7	0,01	13	0,15
3 ^e »	8	0,01	13	0,15

Stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 2 volts sur la région orbitaire droite.

6,5	0,04	14	0,17
-----	------	----	------

Stimulation centripète exercée pendant 15 minutes sous 2 volts sur la région orbitaire droite.

6,5	0,04	12,5	0,20
-----	------	------	------

Stimulation centripète exercée pendant 20 minutes sous 2 volts sur la région orbitaire droite.

5,5	0,04	12	0,20
-----	------	----	------

Chien VIII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Clignement de l'œil.

Circonvolution coronaire.

Point moteur optimum.

Œil droit		Œil gauche	
Ecorce cérébrale gauche		Ecorce cérébrale droite	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
8	0,1	7,5	0,1
8	0,1	7	0,1
7,5	0,1	7	0,1
7	0,1	7	0,1
7,5	0,1	7	0,1
8	0,1	7	0,1

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la région orbiculaire droite.

1 ^{re} stimulation	7,5	0,05	7	0,08
2 ^e »	7,5	0,02	7,5	0,06
3 ^e »	7	0,15	8	0,035
4 ^e »	7	0,15	7	0,03

Stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 2 volts sur la région orbiculaire droite.

8	0,19	7,5	0,06
---	------	-----	------

Stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 4 volts sur la région orbiculaire droite.

8	0,2	7,5	0,15
---	-----	-----	------

Chien IX. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite		Patte postérieure gauche	
Circonvolution		Circonvolution	
centrale postérieure		centrale postérieure	
Partie postérieure		Partie antérieure	
à la scissure posteruciforme		à la scissure posteruciforme	
Ecorce cérébrale gauche		Ecorce cérébrale droite	

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11,5	0,3	10	0,3
11,5	0,3	10	0,3
13	0,3	11	0,3
12	0,3	9,5	0,3
12	0,3	9	0,3

Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.

1 ^{re} stimulation	11	0,18	10	0,27
2 ^e »	11,5	0,12	11	0,2
3 ^e »	13	0,5	10,5	0,17

Stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.

10	0,6	11	0,16
----	-----	----	------

Stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.

12	0,7	10,5	0,26
----	-----	------	------

Chien X. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite		Patte postérieure gauche	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure		Partie postérieure	
à la scissure postercuiforme		à la scissure postercuiforme	
Ecorce cérébrale gauche		Ecorce cérébrale droite	
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
Extension		Extension	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
13	0,6	14	0,6
12,5	0,6	14	0,6
13,5	0,6	13,5	0,6
13	0,6	12,5	0,6
12,5	0,6	13	0,6
Stimulation centripète exercée pendant 3 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.			
1 ^{re} stimulation 10	0,45	13,5	0,54
2 ^e » 11	0,38	12	0,5
3 ^e » 9,5	0,25	11,5	0,4
Stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 2 volts sur la patte antérieure droite.			
11,5	0,87	10	0,32
Stimulation centripète exercée pendant 10 minutes sous 4 volts sur la patte antérieure droite.			
14,5	1,0	11	0,45

CONCLUSIONS

1° L'excitation électrique de la peau pendant 3 minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum cérébro-spinal correspondant à la région excitée du côté opposé. Dans la plupart des cas (14 sur 19), la diminution devient plus marquée si l'excitation est exercée une seule fois (cas 1, 3, 4, 5, 6, 9 du groupe I, cas 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 du groupe III); mais dans un tiers des cas (6 sur 19), deux excitations successives provoquent une augmentation marquée de la chronaxie initiale (cas 2 et 7 du groupe I; cas 3, 5, 8, 9 du groupe III).

2° D'après les cas 1, 2, 3, 4, 5, 6 du groupe II, il ressort nettement que chez certains animaux, une seule excitation électrique de la peau pendant 10 minutes avec un courant de 2 volts pour alimenter la bobine d'induction, ou pendant 3 minutes sous 4 volts, peut augmenter d'une façon très marquée la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée. Si on répète l'excitation, on peut observer parfois une augmentation de 120 0/0 de la chronaxie initiale (cas 1 et 6).

3° D'après les cas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 du groupe III, il s'ensuit que l'excitation électrique de la peau modifie non seulement la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée, mais aussi la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée. Ce dernier point moteur peut être situé sur le même côté de l'écorce cérébrale sur lequel le premier point moteur a été trouvé, ou sur l'autre côté de l'écorce cérébrale. L'influence de l'excitation est plus marquée sur le point moteur correspondant à la région excitée et moins marquée sur le point moteur ne correspondant pas à la région excitée. D'après les tableaux relatant ces cas, on peut remarquer que :

a) La première ou la seconde excitation électrique de la peau diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée, beaucoup plus que la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée.

b) La troisième et la quatrième excitation peuvent augmenter d'une façon très marquée la chronaxie initiale du premier point moteur, et en même temps diminuer la chronaxie initiale du dernier point moteur (cas 3, 5, 8, 9, 10). L'augmentation du premier point indique que les excitations ont affecté davantage l'excitabilité de ce point moteur que celle du point moteur ne correspondant pas à la région excitée (dernier point moteur).

c) La cinquième et la sixième excitation peuvent provoquer une augmentation assez grande de la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée et en même temps une augmentation de la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée (cas 5 et 7). L'augmentation du premier point peut être de 50 à 75 o/o plus importante que celle de l'autre point.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

B. — *Excitabilité de l'écorce cérébrale après refroidissement de la patte antérieure droite.*

La série d'expériences que nous allons décrire est faite dans le but de déterminer l'influence d'un refroidissement de la patte (pied) antérieure droite sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale. Les mesures de l'excitabilité ont été faites avant et immédiatement après le refroidissement.

Un refroidissement à 1° — 12° C de la patte antérieure droite est effectué pendant une période variant de 3 à 10 minutes. Immédiatement après le refroidissement, on détermine la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région refroidie (patte antérieure) et la chronaxie d'un ou de plusieurs points moteurs optima ne correspondant pas à la région refroidie.

Dans quelques cas, on a fait des mesures sur la substance grise de l'écorce cérébrale; dans d'autres (12 cas sur 22), les mesures ont été effectuées non seulement sur la substance grise, mais aussi sur la substance blanche sous-jacente de l'écorce cérébrale (corona radiata). Les résultats des mesures ont été comparés à ceux qu'on obtient lorsque le membre antérieur n'est pas soumis au refroidissement. Les points moteurs ne correspondant pas à la région refroidie sont localisés soit sur le côté opposé de l'écorce cérébrale sur lequel le point moteur optimum correspondant à la région refroidie a été situé, soit sur le côté opposé de l'écorce cérébrale.

Le refroidissement a été fait en plongeant la patte entière dans un récipient contenant de l'eau froide. On abaisse la température de l'eau en entourant le récipient soit d'eau contenant de la glace, soit de glace compacte. Pour atteindre une température inférieure à 3° C, on utilise de la glace compacte; pour obtenir une température supérieure à 3° C, on emploie de l'eau contenant de la glace. Il faut prendre soin :

1° De se servir, pour le refroidissement, d'eau maintenue à une température constante.

2° De faire tous les refroidissements avec de l'eau maintenue à la même température;

3° De faire tous les refroidissements pendant le même laps de temps.

Avant et après chaque refroidissement de la patte antérieure droite, on mesure dans l'ordre suivant la chronaxie du point moteur optimum (point moteur optimum pour le mouvement de la patte) correspondant à la région refroidie, et celle des points moteurs optima (point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche et point moteur optimum pour le mouvement de

la patte antérieure gauche) ne correspondant pas à la région refroidie.

Cas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17 et 18. — On mesure la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région refroidie et celle du point moteur optimum (point moteur pour le clignement de l'œil gauche) ne correspondant pas à la région refroidie.

a) Dans les cas 2, 4, 6, 8, 10, 12 et 17, on mesure d'abord la chronaxie du premier point moteur et ensuite celle de l'autre point moteur.

b) Dans les cas 3, 5, 7, 9, 11 et 18, on détermine d'abord la chronaxie du point moteur optimum pour le clignement de l'œil.

Cas 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21 et 22. — Dans chacun des cas, on mesure la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région refroidie et celle de deux points moteurs optima (points moteurs optima pour le clignement de l'œil gauche et pour le mouvement de la patte gauche) ne correspondant pas à la région refroidie.

a) Dans les cas 15 et 22, on mesure d'abord la chronaxie du premier point moteur, et immédiatement après, celle des autres points moteurs. Pour les points-moteurs ne correspondant pas à la région refroidie, on mesure d'abord la chronaxie du point moteur optimum pour le mouvement de la patte (antérieure gauche).

b) Dans les cas 13, 14, 16, 19, 20 et 21, on mesure d'abord la chronaxie des points moteurs optima ne correspondant pas à la région refroidie, puis celle du point moteur correspondant à la région refroidie. Des deux premiers points, on mesure d'abord la chronaxie du point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, dans les cas 13, 16 et 21; dans les cas 14, 19, 20, on détermine d'abord la chronaxie du point moteur optimum pour le mouvement de la patte (antérieure gauche).

Le mode opératoire peut être décrit de la façon suivante.

1° On détermine la chronaxie respective du point moteur optimum correspondant à la région à refroidir et celle du point moteur optimum ou des points moteurs optima ne correspondant pas à la région refroidie.

2° On fait, pendant 10 minutes, des applications chaudes à 30°—40° C sur la partie de l'écorce mise à découvert.

3° On plonge entièrement la patte antérieure droite dans l'eau froide préparée.

4° Immédiatement après avoir enlevé la patte de l'eau froide, on détermine de nouveau la chronaxie de chaque point moteur.

5° On fait pendant 20-30 minutes des applications chaudes sur la partie de l'écorce cérébrale mise à découvert. Pendant ce temps, le membre est séché avec une serviette. La température de la

chambre (27-30° C) permet au membre de sécher complètement en 15 minutes.

6° On détermine la chronaxie de chaque point moteur.

7° On procède plusieurs fois et alternativement à des mesures de la chronaxie avec et sans refroidissement de la patte.

Dans les cas où les mesures de la chronaxie sont faites aussi sur la substance blanche de l'écorce cérébrale, le mode opératoire est le suivant :

1° Après avoir déterminé les variations de la chronaxie initiale de chaque point moteur produites par le refroidissement, on enlève dans certains cas la substance grise du point moteur optimum correspondant à la région refroidie ; dans d'autres cas, on enlève aussi la substance grise du point ou des points moteurs optima ne correspondant pas à la région refroidie. En enlevant la substance grise d'un point moteur, la superficie de la partie enlevée est assez grande pour empêcher le contact de l'électrode avec la substance grise entourant la cavité résultant de l'ablation. Par conséquent, la surface de la partie enlevée est supérieure à 2 mm² (c'est-à-dire de 5 à 6 mm²) ; l'élimination est faite à l'aide d'une petite gouge à extrémité très affûtée (voir la partie de notre travail consacrée à la technique opératoire p. 47).

2° Les cavités résultant de l'ablation sont traitées comme l'indique la technique opératoire, et on fait pendant 30 minutes des applications chaudes sur la partie de l'écorce mise à découvert.

3° On détermine plusieurs fois la chronaxie de chaque point moteur alternativement avec et sans refroidissement de la patte. On fait les mesures sur la substance blanche de l'écorce cérébrale.

RÉSULTATS

Cas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

Points moteurs optima situés sur le même côté (côté gauche) de l'écorce cérébrale.

Cas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Mesures de la chronaxie de la substance grise de l'écorce.

1° Le premier refroidissement de la patte antérieure (3 minutes avec de l'eau à 12°-1°C) diminue de 17-50 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 30 o/o, 50 o/o, 42 o/o, 50 o/o, 40 o/o, 29 o/o et 17 o/o. La chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée est diminuée de 21-30 o/o, dans les cas 2, 3, 4, 5, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 27 o/o, 21 o/o, 23 o/o, 30 o/o. Dans les cas 6 et 7, la chronaxie initiale est restée la même. Dans le cas 1, les mesures de l'excita-

bilité sont limitées au point moteur optimum correspondant à la région refroidie.

2° Le second refroidissement diminue de 33 o/o—62 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de : 50 o/o, 54 o/o, 51 o/o, 62 o/o, 40 o/o, 43 o/o, 33 o/o. La chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie diminue de 20 o/o à 45 o/o dans les cas 2, 3, 4, 5, 6, 7, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 45 o/o, 39 o/o, 38 o/o, 30 o/o, 23 o/o, 20 o/o.

3° Le troisième refroidissement diminue de 50 o/o—62 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 50 o/o, 60 o/o, 56 o/o, 62 o/o, 56 o/o, 57 o/o, 55 o/o. Dans les cas 1 et 4, les diminutions produites sont les mêmes que celles provoquées par la seconde excitation (50 o/o et 62 o/o respectivement). La chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie est réduite de 30 o/o à 46 o/o, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 46 o/o, 39 o/o, 46 o/o, 30 o/o, 43 o/o, 35 o/o. Dans les cas 3 et 5, les diminutions provoquées sont les mêmes que celles qui sont produites par la seconde excitation (39 o/o et 30 o/o respectivement).

Cas 8, 9, 10 et 11.

Mesures de la chronaxie de la substance grise de l'écorce.

1° Le premier refroidissement (dans le cas 8, 5 minutes avec de l'eau à 1°C; dans le cas 9, 7 minutes avec de l'eau à 3°C; dans le cas 10, 4 minutes avec de l'eau à 3°C; dans le cas 11, 3 minutes avec de l'eau à 1°C) augmente de 14 o/o à 63 o/o la chronaxie initiale du point moteur correspondant à la région refroidie, l'accroissement dans chacun des cas étant respectivement de 30 o/o, 63 o/o, 50 o/o et 14 o/o. La chronaxie initiale du point optimum ne correspondant pas à la région excitée, diminue de 42 o/o, 43 o/o et 40 o/o dans les cas 9, 10 et 11; dans le cas 8, la chronaxie initiale augmente de 20 o/o.

2° Le second refroidissement augmente de 29 o/o à 75 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie, l'augmentation dans chacun des cas étant respectivement de 75 o/o, 68 o/o, 60 o/o et 29 o/o; dans les cas 9, 10 et 11, la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région excitée diminue respectivement de 33 o/o, 50 o/o, et 60 o/o; dans le cas 8, la chronaxie initiale augmente de 20 o/o, l'accroissement étant le même (20 o/o) que celui qui a été produit par le premier refroidissement.

3° Le troisième refroidissement augmente de 50 o/o à 100 o/o, la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie, l'augmentation dans chacun des cas étant respectivement de 83 o/o, 100 o/o, 60 o/o et 50 o/o. Dans le cas 10, l'augmentation qui se produit est la même que celle qui est provoquée par le second refroidissement (60 o/o). La chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie augmente respectivement de 50 o/o et de 67 o/o dans les cas 8 et 9; dans les cas 10 et 11, elle diminue respectivement de 69 o/o et 55 o/o.

4° Le quatrième refroidissement augmente la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie de 125 o/o dans le cas 9; la chronaxie initiale du point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie augmente de 83 o/o (cas 9).

Cas 5, 6, 7.

*Mesures de la chronaxie de la substance blanche
de l'écorce cérébrale (corona radiata).*

Les mesures sont limitées au point moteur optimum correspondant à la région refroidie (patte antérieure droite).

1° Le premier refroidissement (3 minutes avec de l'eau à 12°-5°C) diminue de 25 à 40 o/o la chronaxie du point moteur optimum, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 40 o/o, 29 o/o et 25 o/o.

2° Le second refroidissement provoque une diminution de 33 o/o — 46 o/o de la chronaxie initiale du point moteur, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 46 o/o, 43 o/o et 33 o/o.

3° Le troisième refroidissement diminue de 46 o/o — 63 o/o, la chronaxie initiale, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 46 o/o, 63 o/o et 50 o/o. Dans le cas 5, la diminution produite est la même (46 o/o) que celle qui a été provoquée par le second refroidissement.

Cas 8, 9, 10.

*Mesures de la chronaxie de la substance blanche
de l'écorce cérébrale (corona radiata).*

Comme dans les cas 5, 6, 7, les mesures sont limitées au point moteur optimum correspondant à la région refroidie (patte antérieure droite).

1° Le premier refroidissement (pour le cas 8, 5 minutes avec

de l'eau à 1°C; pour le cas 9, 7 minutes avec de l'eau à 3°C; pour le cas 10, 4 minutes avec de l'eau à 3°C), augmente de 40 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum dans le cas 10, et de 50 o/o dans les cas 8 et 9.

2° Le second refroidissement augmente la chronaxie initiale du point moteur de 78 o/o dans le cas 8, de 75 o/o dans le cas 9, de 90 o/o dans le cas 10.

3° Le troisième refroidissement augmente la chronaxie initiale de 85 o/o dans le cas 8, de 105 o/o dans le cas 9, de 110 o/o dans le cas 10.

Les tableaux I, II et III résument exactement les résultats obtenus dans chacun des cas. Les résultats sont donnés suivant le refroidissement effectué.

Les tableaux I et II donnent la diminution pour 100 et l'augmentation pour 100 de la chronaxie initiale lorsque les mesures sont faites sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale. Le tableau I représente les résultats obtenus avec le point moteur optimum correspondant à la région refroidie, le tableau II est relatif aux points moteurs optima ne correspondant pas à la région refroidie.

Le tableau III donne la diminution pour 100 et l'augmentation pour 100 de la chronaxie initiale lorsque les mesures sont faites sur la substance blanche de l'écorce cérébrale. Le tableau représente les résultats obtenus pour le point moteur optimum correspondant à la région refroidie.

Tableau I.

Point moteur optimum correspondant à la région stimulée (côté gauche de l'écorce cérébrale). Mesures faites sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale.

	Stimulation.			
	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e
Cas 1	30 o/o dim.	50 o/o dim.	50 o/o dim.	
Cas 2	50 o/o dim.	54 o/o dim.	60 o/o dim.	
Cas 3	42 o/o dim.	51 o/o dim.	56 o/o dim.	
Cas 4	50 o/o dim.	62 o/o dim.	62 o/o dim.	
Cas 5	40 o/o dim.	40 o/o dim.	56 o/o dim.	
Cas 6	29 o/o dim.	43 o/o dim.	57 o/o dim.	
Cas 7	17 o/o dim.	33 o/o dim.	55 o/o dim.	
Cas 8	30 o/o aug.	75 o/o aug.	83 o/o aug.	
Cas 9	63 o/o aug.	68 o/o aug.	100 o/o aug.	125 o/o aug.
Cas 10	50 o/o aug.	60 o/o aug.	60 o/o aug.	
Cas 11	14 o/o aug.	29 o/o aug.	50 o/o aug.	

Tableau II

Point moteur optimum ne correspondant pas à la région stimulée (côté gauche de l'écorce cérébrale). Mesures faites sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale.

	Stimulation.			
	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e
Cas 2	27 o/o dim.	45 o/o dim.	46 o/o dim.	
Cas 3	21 o/o dim.	39 o/o dim.	39 o/o dim.	
Cas 4	23 o/o dim.	38 o/o dim.	46 o/o dim.	
Cas 5	30 o/o dim.	30 o/o dim.	30 o/o dim.	
Cas 6	—	23 o/o dim.	43 o/o dim.	
Cas 7	—	20 o/o dim.	35 o/o dim.	
Cas 8	20 o/o aug.	20 o/o aug.	50 o/o aug.	
Cas 9	42 o/o dim.	33 o/o dim.	67 o/o aug.	83 o/o aug.
Cas 10	43 o/o dim.	50 o/o dim.	69 o/o dim.	
Cas 11	40 o/o dim.	60 o/o dim.	65 o/o dim.	

Tableau III.

Point moteur optimum correspondant à la région stimulée (côté gauche de l'écorce cérébrale). Mesures faites sur la substance blanche de l'écorce cérébrale (*corona radiata*).

	Stimulation.		
	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 5	40 o/o dim.	46 o/o dim.	46 o/o dim.
Cas 6	29 o/o dim.	43 o/o dim.	63 o/o dim.
Cas 7	25 o/o dim.	33 o/o dim.	50 o/o dim.
Cas 8	50 o/o aug.	78 o/o aug.	85 o/o aug.
Cas 9	50 o/o aug.	75 o/o aug.	105 o/o aug.
Cas 10	40 o/o aug.	90 o/o aug.	110 o/o aug.

Cas 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Points moteurs optima situés sur le même côté de l'écorce cérébrale.

A. — Mesures de la chronaxie de la substance grise superficielle du côté gauche de l'écorce cérébrale; mesures limitées au point moteur correspondant à la région refroidie (membre droit antérieur.)

Cas 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21 et 22.

1° Le premier refroidissement de la patte antérieure (3 minutes avec de l'eau à 5°-1°C) diminue de 33 o/o-50 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 44 o/o, 40 o/o, 37 o/o, 37 o/o, 33 o/o, 38 o/o, 50 o/o, 33 o/o, 56 o/o.

2° Le second refroidissement diminue de 44 o/o-67 o/o la chronaxie initiale, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 44 o/o, 50 o/o, 50 o/o, 50 o/o, 58 o/o, 60 o/o, 67 o/o et 66 o/o. Dans les cas 12 et 17, les diminutions provoquées sont les

mêmes (44 o/o et 27 o/o respectivement) que celles qu'on observe après le premier refroidissement.

3° Le troisième refroidissement dans les cas 12, 13, 14, 17, 18, provoque une diminution de 55 o/o-60 o/o de la chronaxie initiale du point moteur, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 56 o/o, 60 o/o, 55 o/o, 57 o/o, 58 o/o.

Cas 15.

Le premier refroidissement de la patte antérieure (10 minutes avec de l'eau à 10°C) augmente de 25 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée.

Le second refroidissement augmente de 75 o/o la chronaxie initiale.

Le troisième refroidissement provoque une augmentation de 125 o/o.

Cas 16.

Le premier refroidissement de la patte antérieure (5 minutes avec de l'eau à 5°C) provoque une diminution de 56 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région excitée; le second et le troisième refroidissement provoquent une augmentation de 20 o/o et 30 o/o respectivement, de la chronaxie initiale du point moteur.

B. — *Mesures de la chronaxie de la substance grise du côté droit de l'écorce cérébrale; les mesures sont faites sur des points moteurs optima (pour le clignement de l'œil gauche et pour le mouvement de la patte antérieure gauche) ne correspondant pas à la région refroidie (membre antérieur droit).*

Cas 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Le premier refroidissement de la patte antérieure (3 minutes avec de l'eau à 10-5° C.) diminue de 10 o/o-29 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 25 o/o, 26 o/o, 29 o/o, 23 o/o, 15 o/o, 12 o/o, 20 o/o, 10 o/o et 24 o/o. Dans les cas 13, 14, 19, 20, 21 et 22, la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le mouvement de la patte antérieure gauche diminue de 17 o/o—30 o/o, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 30 o/o, 25 o/o, 20 o/o, 30 o/o, 17 o/o, 30 o/o.

Le second refroidissement provoque une diminution de 30 o/o-43 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche; la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 30 o/o, 35 o/o, 43 o/o, 38 o/o, 30 o/o, 37 o/o, 33 o/o, 40 o/o, 40 o/o. Dans les cas 13, 14, 19, 20, 21, 22, on obtient une diminution de 37 o/o—46 o/o de la chronaxie ini-

tiale du point moteur optimum pour le mouvement de la patte antérieure gauche, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 40 o/o, 37 o/o, 38 o/o, 40 o/o, 42 o/o, 46 o/o.

Le troisième refroidissement diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, de 30 o/o dans le cas 12, de 40 o/o dans le cas 13, de 51 o/o dans le cas 14, de 38 o/o dans le cas 17, et de 40 o/o dans le cas 18.

Dans les cas 12 et 13, les diminutions produites sont les mêmes (30 o/o et 40 o/o respectivement) que celles que provoque le second refroidissement.

Dans les cas 13 et 14, on observe une diminution respective de 40 o/o et 42 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le mouvement de la patte antérieure gauche.

Dans le cas 14, la diminution est la même (40 o/o) que celle qui est provoquée par le second refroidissement.

Cas 15.

1° Le premier refroidissement de la patte antérieure (10 minutes avec de l'eau à 1°C) diminue de 40 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le clignement de l'œil. La chronaxie initiale du point moteur optimum pour le mouvement de la patte antérieure gauche augmente de 35 o/o.

2° Le second refroidissement diminue de 50 o/o la chronaxie initiale du premier point moteur, mais augmente la chronaxie initiale du dernier de la même valeur (50 o/o).

3° Le troisième refroidissement provoque une augmentation de 40 o/o et de 50 o/o respectivement, de la chronaxie initiale des deux points moteurs.

Cas 16.

Le premier, le second et le troisième refroidissement du membre antérieur (5 minutes avec de l'eau à 5°C) diminuent la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le clignement de l'œil de 23 o/o, 38 o/o, 62 o/o respectivement. La chronaxie initiale du point moteur optimum pour le mouvement de la patte antérieure gauche diminue de 30 o/o au premier refroidissement et de 50 o/o au second; le troisième refroidissement provoque une augmentation de 20 o/o de la chronaxie initiale.

Les tableaux relatent les résultats obtenus dans chacun des cas suivant le refroidissement effectué.

Le tableau I donne la diminution pour 100 et l'augmentation pour 100 de la chronaxie initiale lorsque les mesures sont faites sur le point moteur optimum correspondant à la région excitée. Côté gauche de l'écorce cérébrale.

Les tableaux II et III donnent la diminution pour 100 et l'aug-

imentation pour 100 de la chronaxie initiale lorsque les mesures sont faites sur les points moteurs optima ne correspondant pas à la région refroidie. Côté droit de l'écorce cérébrale.

Tableau I.

Point moteur optimum correspondant à la région stimulée, côté gauche de l'écorce cérébrale. Mesures faites sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale.

<i>Stimulation.</i>			
	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 12	44 o/o dim.	44 o/o dim.	56 o/o dim.
Cas 13	40 o/o dim.	50 o/o dim.	60 o/o dim.
Cas 14	37 o/o dim.	50 o/o dim.	55 o/o dim.
Cas 15	25 o/o aug.	75 o/o aug.	125 o/o aug.
Cas 16	56 o/o dim.	20 o/o aug.	30 o/o aug.
Cas 17	37 o/o dim.	50 o/o dim.	57 o/o dim.
Cas 18	33 o/o dim.	50 o/o dim.	58 o/o dim.
Cas 19	38 o/o dim.	58 o/o dim.	
Cas 20	50 o/o dim.	60 o/o dim.	
Cas 21	33 o/o dim.	67 o/o dim.	
Cas 22	56 o/o dim.	66 o/o dim.	

Tableau II.

Point moteur optimum ne correspondant pas à la région stimulée. Clignement de l'œil gauche. Côté droit de l'écorce cérébrale. Mesures faites sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale.

<i>Stimulation.</i>			
	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 12	25 o/o dim.	30 o/o dim.	30 o/o dim.
Cas 13	26 o/o dim.	35 o/o dim.	40 o/o dim.
Cas 14	29 o/o dim.	43 o/o dim.	51 o/o dim.
Cas 15	40 o/o dim.	50 o/o dim.	40 o/o aug.
Cas 16	22 o/o dim.	38 o/o dim.	62 o/o dim.
Cas 17	23 o/o dim.	38 o/o dim.	38 o/o dim.
Cas 18	15 o/o dim.	30 o/o dim.	40 o/o dim.
Cas 19	12 o/o dim.	37 o/o dim.	
Cas 20	20 o/o dim.	33 o/o dim.	
Cas 21	10 o/o dim.	40 o/o dim.	
Cas 22	24 o/o dim.	40 o/o dim.	

Tableau III.

Point moteur optimum ne correspondant pas à la région stimulée. Mouvement de la patte antérieure gauche. Côté droit de l'écorce cérébrale. Mesures faites sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale.

<i>Stimulation.</i>			
	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 13	30 o/o dim.	40 o/o dim.	40 o/o dim.
Cas 14	25 o/o dim.	37 o/o dim.	42 o/o dim.
Cas 15	35 o/o dim.	50 o/o aug.	50 o/o aug.
Cas 16	30 o/o dim.	50 o/o dim.	20 o/o aug.
Cas 19	20 o/o dim.	38 o/o dim.	
Cas 20	30 o/o dim.	40 o/o dim.	
Cas 21	17 o/o dim.	42 o/o dim.	
Cas 22	30 o/o dim.	46 o/o dim.	

C. — Mesures de la chronaxie de la substance blanche (*corona radiata*) du côté gauche de l'écorce cérébrale (mesures limitées au point moteur optimum correspondant à la région refroidie) (membre droit antérieur).

Cas 17, 18, 19, 20, 21, 22.

1° Le premier refroidissement du membre antérieur (3 minutes avec de l'eau à 5°-1°C) diminue de 25 o/o—67 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 25 o/o, 33 o/o, 34 o/o, 50 o/o, 67 o/o, 50 o/o.

2° Le second refroidissement diminue la chronaxie initiale de 37 o/o—72 o/o; la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 37 o/o, 50 o/o, 46 o/o, 50 o/o, 72 o/o, 70 o/o. La diminution provoquée dans le cas 20 est la même que la diminution (50 o/o) produite par le second refroidissement.

3° Le troisième refroidissement diminue la chronaxie initiale de 63 o/o (cas 17) et de 50 o/o (cas 18). La diminution observée dans le cas 18 est la même que celle (50 o/o) que provoque le second refroidissement.

D. — Mesures de la chronaxie de la substance blanche (*corona radiata*) du côté droit de l'écorce cérébrale; mesures faites sur les points moteurs optima pour le clignement de l'œil gauche et pour le mouvement de la patte antérieure (gauche) ne correspondant pas à la région refroidie (membre droit antérieur).

Cas 17, 18, 19, 20, 21 et 22.

1° Le premier refroidissement du membre antérieur (3 minutes avec de l'eau à 1°-5° C) diminue de 20 o/o à 30 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 23 o/o, 20 o/o, 27 o/o, 30 o/o, 35 o/o. La chronaxie initiale du point moteur optimum pour le mouvement de la patte antérieure gauche est diminuée de 15 o/o pour le cas 19, de 36 o/o pour le cas 20, de 42 o/o pour le cas 21, de 34 o/o pour le cas 22.

2° Le second refroidissement provoque une diminution de 27 o/o-50 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, la diminution étant respectivement dans chacun des cas, de 38 o/o, 27 o/o, 30 o/o, 40 o/o, 50 o/o, 44 o/o. Dans les cas 19, 20, 21, 22, la chronaxie initiale du point moteur optimum pour le mouvement de la patte antérieure gauche diminue de 29 o/o, 36 o/o, 50 o/o et 46 o/o respectivement.

3° Le troisième refroidissement diminue la chronaxie initiale

du point moteur optimum pour le clignement de l'œil gauche, de 46 o/o pour le cas 17 et de 40 o/o pour le cas 18.

Les tableaux donnent les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'excitation faite.

Le tableau I indique la diminution pour 100 et l'augmentation pour 100 de la chronaxie initiale lorsque les mesures sont faites sur le point moteur optimum correspondant à la région excitée — côté gauche de l'écorce cérébrale.

Les tableaux II et III donnent la diminution pour 100 et l'augmentation pour 100 de la chronaxie initiale lorsque les mesures sont faites sur les points moteurs optima ne correspondant pas à la région refroidie. Côté droit de l'écorce cérébrale.

La série d'expériences fait suite aux tableaux I, II et III.

Dans chaque expérience, les mesures ne sont pas présentées dans leur ordre alternatif. Elles ont été groupées; celles qui ont été faites sans refroidissement du membre précédant celles qui ont été effectuées avec refroidissement.

Tableau I.

Point moteur optimum correspondant à la région stimulée (côté gauche de l'écorce cérébrale). Mesures faites sur la substance blanche (*corona radiata*) de l'écorce cérébrale.

Stimulation.

	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 17	25 o/o dim.	37 o/o dim.	63 o/o dim.
Cas 18	33 o/o dim.	50 o/o dim.	50 o/o dim.
Cas 19	34 o/o dim.	46 o/o dim.	
Cas 20	50 o/o dim.	50 o/o dim.	
Cas 21	67 o/o dim.	72 o/o dim.	
Cas 22	50 o/o dim.	70 o/o dim.	

Tableau II.

Point moteur optimum ne correspondant pas à la région stimulée. Clignement de l'œil gauche. Côté droit de l'écorce cérébrale. Mesures faites sur la substance blanche de l'écorce cérébrale (*corona radiata*).

Stimulation.

	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 17	23 o/o dim.	38 o/o dim.	46 o/o dim.
Cas 18	20 o/o dim.	27 o/o dim.	40 o/o dim.
Cas 19	20 o/o dim.	30 o/o dim.	
Cas 20	27 o/o dim.	40 o/o dim.	
Cas 21	30 o/o dim.	50 o/o dim.	
Cas 22	30 o/o dim.	44 o/o dim.	

Tableau III.

Point moteur optimum ne correspondant pas à la région stimulée. Mouvement de la patte antérieure gauche. Côté droit de l'écorce cérébrale. Mesures faites sur la substance blanche de l'écorce cérébrale (*corona radiata*).

Stimulation.

	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 19	15 o/o dim.	29 o/o dim.	
Cas 20	30 o/o dim.	36 o/o dim.	
Cas 21	42 o/o dim.	50 o/o dim.	
Cas 22	34 o/o dim.	46 o/o dim.	

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postcruciforme.

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	9	0,5
	13,5	0,5
	13	0,5
Refroidissement de la patte antérieure droite à 2,5 degrés pendant 3 minutes.		
1 ^{er} refroidissement	9,5	0,35
2 ^e »	10,5	0,25
3 ^e »	15	0,25

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite

Oeil droit

Circonvolution centrale postérieure

Circonvolution coronaire

Partie antérieure

à la scissure postcruciforme

Point moteur optimum

Point moteur optimum

Flexion

Clignement

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	8	0,5	10	0,1
	8	0,5	7,5	0,1
	8	0,5	7,5	0,1
Refroidissement de la patte antérieure droite à 10 degrés pendant 3 minutes.				
1 ^{er} refroid.	8	0,25	7	0,077
2 ^e »	12,5	0,23	8	0,055
3 ^e »	12	0,2	7,5	0,054

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite		OEil droit		
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire		
Partie. antérieure				
à la scissure postcruciforme				
Point moteur optimum		Point moteur optimum		
Flexion		Clignement		
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie	
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)	
9,5	0,55	8,5	0,07	
11,5	0,55	10	0,07	
11,5	0,55	10	0,07	
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.				
1 ^{er} refroid.	9,5	0,32	10	0,055
2 ^e »	10	0,27	8	0,043
3 ^e »	9,5	0,24	8	0,043

Chien IV — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite		OEil droit	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie postérieure			
à la scissure postcruciforme			
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
Flexion		Clignement	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts).	(microfarad).	(volts).	(microfarad)
—	—	—	—
7,5	0,4	6	0,13
9	0,4	6,5	0,13
9	0,4	9	0,13
5	0,4	4,5	0,13
Refroidissement de la patte antérieure droite à 7 degrés pendant 3 minutes.			
1 ^{er} refroid.	5,5	0,2	5,5
2 ^e »	5,5	0,15	7,5
3 ^e »	5,5	0,15	5,5

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite		OEil droit	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie antérieure			
à la scissure postcruciforme			
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Extension</i>		<i>Clignement</i>	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
9,5	0,5	11,5	0,1
9	0,5	8,5	0,1
9	0,5	8	0,1
9,5	0,5	10	0,1

Refroidissement de la patte antérieure droite à 12 degrés pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	12	0,3	8,5	0,07
2 ^e »	9	0,3	10	0,07
3 ^e »	12	0,22	10	0,07

Substance grise enlevée du point moteur pour le mouvement (extension) de la patte.

10	0,5
9,5	0,5
10	0,5

Refroidissement de la patte antérieure droite à 12 degrés pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	9	0,3
2 ^e »	9,5	0,27
3 ^e »	9,5	0,27

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite		Oeil droit	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
Partie postérieure			
à la scissure postcruciforme			
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
Extension		Clignement	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
5,5	0,35	5	0,03
7	0,35	5	0,03
7	0,35	5	0,03
7	0,35	5	0,03

Refroidissement de la patte antérieure droite à 8 degrés pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	6	0,25	5	0,03
2 ^e »	7	0,2	5	0,023
3 ^e »	6,5	0,15	5	0,017

Substance grise enlevée du point moteur pour le mouvement (extension) de la patte.

8	0,35
6	0,35
7	0,35

Refroidissement de la patte antérieure droite à 8 degrés pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	7	0,25
2 ^e »	6,5	0,2
3 ^e »	6	0,13

Chien VII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

(en volts et en microfarad).		OEil droit	
Patte antérieure droite		Circonvolution coronaire	
Circonvolution centrale postérieure			
Partie postérieure			
à la scissure posteruciforme			
Point moteur optimum		Point moteur optimum	
<i>Flexion</i>		<i>Clignement</i>	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad).	(volts)	(microfarad)
6	0,6	7	0,1
5,5	0,6	6	0,1
8	0,6	6,5	0,1
6,5	0,6	7	0,1
Refroidissement de la patte antérieure droite à 5 degrés pendant 3 minutes.			
1 ^{er} refroid.	8	0,5	7,5
2 ^e »	6	0,4	7
3 ^e »	6	0,27	9,5
Substance grise enlevée du point moteur pour le mouvement (flexion) de la			
4,5	0,6		
5	0,6		
5	0,6		

Refroidissement de la patte antérieure droite à 5 degrés pendant 3 minutes.			
1 ^{er} refroid.	4,5	0,45	
2 ^e »	4,5	0,4	
3 ^e »	4,5	0,3	

Chien VIII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite (circonvolution cérébrocentrale)		Œil droit Circonvolution coronaire		
Circonvolution centrale postérieure Partie antérieure				
à la scissure posteruciforme				
Point moteur optimum		Point moteur optimum		
<i>Extension</i>		<i>Clignement</i>		
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	
13	0,6	4,5	0,1	
12,5	0,6	4,5	0,1	
14	0,6	6	0,1	
14,5	0,6	6	0,1	
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 5 minutes.				
1 ^{er} refroid.	11	0,9	4	0,12
2 ^e »	10	1,05	4,5	0,15
3 ^e »	12	1,1	4	0,15
Substance grise enlevée du point moteur pour le mouvement (extension) de la patte.				
6	0,6			
5	0,6			
6	0,6			

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 5 minutes.

1 ^{er} refroid.	5	0,9
2 ^e »	6	1,07
3 ^e »	7,5	1,11

Chien IX. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite

OEil droit

Circonvolution centrale postérieure

Circonvolution coronaire

Partie postérieure

à la scissure posteroeciforme

Point moteur optimum

Point moteur optimum

Flexion

Clignement

Rhéobase
(volts)

Chronaxie
(microfarad)

Rhéobase
(volts)

Chronaxie
(microfarad)

	—	—	—	—
	7,5	0,4	7,5	0,12
	9	0,4	6,5	0,12
	9	0,4	9	0,12
	9	0,4	7,5	0,12
Refroidissement de la patte antérieure droite à 3 degrés pendant 7 minutes.				
1 ^{er} refroid.	8,5	0,65	5,5	0,07
2 ^e »	8,5	0,67	7,5	0,08
3 ^e »	8,5	0,8	5,5	0,2
4 ^e »	8,5	0,9	4,5	0,22

Substance grise enlevée du point moteur pour le mouvement (flexion) de la patte.

5	0,4
4,5	0,4
5,5	0,4

Refroidissement de la patte antérieure droite à 3 degrés pendant 7 minutes.

1 ^{er} refroid.	8	0,6
2 ^e »	8	0,7
3 ^e »	9,5	0,82

Chien X. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite

OEil droit

Circonvolution centrale postérieure

Circonvolution coronaire

Partie antérieure

à la scissure posteroeciforme

Point moteur optimum

Point moteur optimum

Flexion

Clignement

Rhéobase
(volts)

Chronaxie
(microfarad)

Rhéobase
(volts)

Chronaxie
(microfarad)

	—	—	—	—
	7	0,5	12	0,07
	8	0,5	12	0,07
	8	0,5	14	0,07
Refroidissement de la patte antérieure droite à 3 degrés pendant 4 minutes.				
1 ^{er} refroid.	7	0,75	14	0,04
2 ^e »	8	0,8	13,5	0,035
3 ^e »	8	0,8	13,5	0,022

Substance grise enlevée du point moteur pour le mouvement (flexion) de la patte.

10	0,5
7,5	0,5
9,5	0,5

Refroidissement de la patte antérieure droite à 3 degrés pendant 4 minutes.

1 ^{er} refroid.	8	0,7
2 ^e »	7,5	0,95
3 ^e »	8,5	1,05

Chien XI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Patte antérieure droite	Œil droit
Circonvolution centrale postérieure	Circonvolution coronaire
Partie postérieure	
à la scissure postercruciforme	
Point moteur optimum	Point moteur optimum

Extension		Clignement	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
9,5	0,7	6,5	0,1
8,5	0,7	5	0,1
8,5	0,7	5,5	0,1
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.			
1 ^{er} refroid.	9,5	8	0,06
2 ^e »	8,5	7,5	0,04
3 ^e »	10	7,5	0,035

Chien XII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Ecorce cérébrale gauche	Ecorce cérébrale droite
Patte antérieure droite	Œil gauche
Circonvolution centrale postérieure	Circonvolution coronaire
Partie antérieure	
à la scissure postercruciforme	
Point moteur optimum	Point moteur optimum

Extension		Clignement	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11	0,45	10	0,1
7,5	0,45	10	0,1
8	0,45	9	0,1
Refroidissement de la patte antérieure droite à 2 degrés pendant 3 minutes.			
1 ^{er} refroid.	10	9,5	0,075
2 ^e »	7,5	9,5	0,07
3 ^e »	11	9	0,07

Chien XIII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

	Ecorce cérébrale gauche		Ecorce cérébrale droite	
	Patte antérieure droite		Patte antérieure gauche	
	Circonvolution		Circonvolution	
	centrale postérieure		centrale postérieure	
	Partie postérieure		Partie postérieure	
	à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
	Point moteur optimum		Point moteur optimum	
	<i>Extension</i>		<i>Extension</i>	
	Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
	(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
	—	—	—	—
	5	0,5	6	0,5
	6,5	0,5	6,5	0,5
	6	0,5	6,5	0,5
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.				
1 ^{er} refroid.	8	0,4	6,5	0,35
2 ^e »	8	0,25	6	0,3
3 ^e »	8	0,2	6	0,3

Ecorce cérébrale droite.

Œil gauche.

Circonvolution coronaire.

Point moteur optimum.

Clignement.

	Rhéobase	Chronaxie
	(volts)	(microfarad)
	—	—
	10	0,1
	11	0,1
	11	0,1
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.		
1 ^{er} refroidissement	11	0,074
2 ^e »	11	0,065
3 ^e »	11	0,06

Chien XIV. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

	Ecorce cérébrale gauche		Ecorce cérébrale droite	
	Patte antérieure droite		Patte antérieure gauche	
	Circonvolution		Circonvolution	
	centrale postérieure		centrale postérieure	
	Partie antérieure		Partie antérieure	
	à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
	Point moteur optimum		Point moteur optimum	
	<i>Extension</i>		<i>Flexion</i>	
	Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
	(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
	—	—	—	—
	7,5	0,4	9	0,4
	9	0,4	9	0,4
	9	0,4	9	0,4

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	9	0,25	11,5	0,3
2 ^e »	9,5	0,2	9	0,25
3 ^e »	9	0,18	9	0,23

Ecorce cérébrale droite.

Œil gauche.

Circonvolution coronaire.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
7	0,35
12	0,035
12	0,035

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroidissement	10	0,025
2 ^e »	10	0,02
3 ^e »	10	0,17

Chien XV. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Ecorce cérébrale gauche	Ecorce cérébrale droite
Patte antérieure droite	Patte antérieure gauche
Circonvolution	Circonvolution
centrale postérieure	centrale postérieure
Partie postérieure	Partie postérieure
à la scissure postcruciforme	à la scissure postcruciforme
Point moteur optimum	Point moteur optimum

Flexion

Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
5	0,4	4	0,4
4	0,4	6	0,4
5,5	0,4	5	0,4

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 10 minutes.

1 ^{er} refroid.	4,5	0,5	5	0,26
2 ^e »	5	0,7	5,5	0,6
3 ^e »	5	0,9	6	0,6

Ecorce cérébrale droite.

Œil gauche.

Circonvolution coronaire.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
4	0,05
5	0,05
5	0,05

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 10 minutes.

1 ^{er} refroidissement	5	0,03
2 ^e »	5	0,025
3 ^e »	5,5	0,07

Chien XVI. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

	Ecorce cérébrale gauche		Ecorce cérébrale droite	
	Patte antérieure droite		Patte antérieure gauche	
	Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
	Partie antérieure		Partie antérieure	
	à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
	Point moteur optimum		Point moteur optimum	
	<i>Flexion</i>		<i>Extension</i>	
	Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
	(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
	—	—	—	—
	7	0,5	6,5	0,5
	7	0,5	7	0,5
	7	0,5	7	0,5
Refroidissement de la	patte antérieure droite à 5 degrés pendant 5 minutes.			
1 ^{er} refroid.	4	0,22	5	0,35
2 ^e »	6	0,6	6,5	0,25
3 ^e »	7	0,65	6,5	0,6

Ecorce cérébrale droite.

Œil gauche.

Circonvolution coronaire.

Point moteur optimum.

Clignement.

	Rhéobase	Chronaxie
	(volts)	(microfarad)
	—	—
	4	0,06
	5	0,06
	5	0,06
Refroidissement de la	patte antérieure droite à 5 degrés pendant 5 minutes.	
1 ^{er} refroidissement	6	0,047
2 ^e »	4,5	0,037
3 ^e »	5	0,023

Chien XVII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

	Ecorce cérébrale gauche		Ecorce cérébrale droite	
	Patte antérieure droite		Œil gauche	
	Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution coronaire	
	Partie postérieure			
	à la scissure postcruciforme			
	Point moteur optimum		Point moteur optimum	
	<i>Flexion</i>		<i>Clignement</i>	
	Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
	(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
	—	—	—	—
	9,5	0,4	8	0,13
	9,5	0,4	8	0,13
	9,5	0,4	8	0,13
Refroidissement de la	patte antérieure droite à 3 degrés pendant 3 minutes.			
1 ^{er} refroid.	10	0,25	8,5	0,1
2 ^e »	8,5	0,2	8	0,08
3 ^e »	10	0,17	10	0,08

Substance grise enlevée du point moteur pour le mouvement (flexion) de la
patte et du point moteur pour le clignement de l'œil.

	3,5	0,4	7,5	0,13
	3,5	0,4	8	0,13
	4	0,4	8	0,13
Refroidissement de la patte antérieure droite à 3 degrés pendant 3 minutes.				
1 ^{er} refroid.	3	0,3	10	0,1
2 ^e	4,5	0,2	8,5	0,08
3 ^e	4,5	0,15	9	0,07

Chien XVIII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Ecorce cérébrale gauche	Ecorce cérébrale droite
Patte antérieure droite	Oeil gauche
Circonvolution centrale postérieure	Circonvolution coronaire
Partie postérieure	
à la scissure postcruciforme	

Point moteur optimum

Point moteur optimum

Extension

Clignement

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
6	0,6	10,5	0,1
8	0,6	11	0,1
8	0,6	11,5	0,1
Refroidissement de la patte antérieure droite à 3 degrés pendant 3 minutes.			
8	0,4	13	0,085
10,5	0,3	11	0,07
8	0,25	13	0,06

Substance grise enlevée du point moteur pour le mouvement (extension) de la
patte et du point moteur pour le clignement de l'œil.

7,5	0,6	8	0,1
7	0,6	9	0,1
7,5	0,6	9,5	0,1

Refroidissement de la patte antérieure droite à 3 degrés pendant 3 minutes.

8	0,4	11	0,08
7,5	0,3	10	0,73
7,5	0,3	10	0,6

Chien XIX. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Ecorce cérébrale gauche	Ecorce cérébrale droite
Patte antérieure droite	Patte antérieure gauche
Circonvolution	Circonvolution
centrale postérieure	centrale postérieure
Partie postérieure	Partie antérieure
à la scissure postcruciforme	à la scissure postcruciforme
Point moteur optimum	Point moteur optimum

Extension

Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
16	0,65	15	0,65
14,5	0,65	15	0,65
14,5	0,65	15	0,65

Refroidissement de la patte antérieure droite à 5 degrés pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	17	0,4	14	0,52
2 ^e »	16	0,3	14	0,4

Substance grise enlevée des points moteurs pour les mouvements des pattes (extension de la patte antérieure droite, flexion de la patte antérieure gauche) et du point moteur pour le clignement de l'œil.

14,5	0,65	14	0,65
15	0,65	15,5	0,65
15	0,65	15	0,65

Refroidissement de la patte antérieure droite à 5 degrés pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	17	0,43	14,5	0,55
2 ^e »	13,5	0,35	12,5	0,46

Ecorce cérébrale droite.

OEil gauche.

Circonvolution coronaire.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11	0,08
11	0,08
11	0,08

Refroidissement de la patte antérieure droite à 5 degrés pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroidissement	10,5	0,07
2 ^e »	10	0,05

Substance grise enlevée des points moteurs pour les mouvements des pattes (extension de la patte antérieure droite, flexion de la patte antérieure gauche) et du point moteur pour le clignement de l'œil.

11	0,08
11,5	0,08
11,5	0,08

Refroidissement de la patte antérieure droite à 5 degrés pendant 3 minutes.

11	0,064
10,5	0,056

Chien XX. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Ecorce cérébrale gauche

Patte antérieure droite

Circonvolution

centrale postérieure

Partie antérieure

à la scissure postcruciforme

Point moteur optimum

Flexion

Ecorce cérébrale droite

Patte antérieure gauche

Circonvolution

centrale postérieure

Partie postérieure

à la scissure postcruciforme

Point moteur optimum

Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
13	0,5	12	0,5
12,5	0,5	12	0,5
12,5	0,5	12	0,5

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	15	0,25	14,5	0,35
2 ^e »	14,5	0,2	11	0,3

Substance grise enlevée des point moteurs pour les mouvements des pattes
(flexion de la patte antérieure droite, extension de la patte antérieure gauche)
et du point moteur pour le clignement de l'œil.

12	0,5	12,5	0,5
12	0,5	12,5	0,5
12	0,5	11,5	0,5

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	12,5	0,25	10	0,35
2 ^e »	11,5	0,25	11,5	0,32

Ecorce cérébrale droite.

Œil gauche.

Circonvolution coronaire.

Point moteur optimum.

Clignement.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
15,5	0,045
14,5	0,045
15,5	0,045

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroidissement	13,5	0,036
2 ^e »	15	0,03

Substance grise enlevée des point moteurs pour les mouvements des pattes
(flexion de la patte antérieure droite, extension de la patte antérieure gauche)
et du point moteur pour le clignement de l'œil.

14,5	0,045
12,5	0,045
15	0,045

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroidissement	13	0,033
2 ^e »	10,5	0,027

Chien XXI. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Ecorce cérébrale gauche	Ecorce cérébrale droite
Patte antérieure droite	Patte antérieure gauche
Circonvolution	Circonvolution
centrale postérieure	centrale postérieure
Partie antérieure	Partie postérieure
à la scissure postercuciforme	à la scissure postercuciforme
Point moteur optimum	Point moteur optimum

Extension

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
8	0,6
6,5	0,6
6,5	0,6

Flexion

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10	0,6
9,5	0,6
10	0,6

Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.

1 ^{er} refroid.	7	0,4	7	0,5
2 ^e »	6	0,2	8	0,35

Substance grise enlevée des points moteurs pour les mouvements des pattes (extension de la patte antérieure droite, flexion de la patte antérieure gauche) et du point moteur pour le clignement de l'œil.

	5,5	0,6	9	0,6
	6,5	0,6	9	0,6
	6	0,6	10	0,6
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.				
1 ^{er} refroid.	6	0,2	10	0,35
2 ^e »	7	0,17	9,5	0,3

Ecorce cérébrale droite.

Œil gauche.

Circonvolution coronaire.

Point moteur optimum

Clignement.

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	7	0,1
	6,5	0,1
	8	0,1
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.		
1 ^{er} refroidissement	5	0,09
2 ^e »	5,5	0,06

Substance grise enlevée des points moteurs pour les mouvements des pattes (extension de la patte antérieure droite, flexion de la patte antérieure gauche) et du point moteur pour le clignement de l'œil.

	8,5	0,1
	8	0,1
	8	0,1
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.		
1 ^{er} refroidissement	6,5	0,07
2 ^e »	5,5	0,05

Chien XXII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Côté gauche				Côté droit			
Ecorce cérébrale gauche				Ecorce cérébrale droite			
Patte antérieure droite				Patte antérieure gauche			
Circonvolution centrale postérieure				Circonvolution centrale postérieure			
Partie postérieure				Partie antérieure			
à la scissure postercruciforme				à la scissure postercruciforme			
Point moteur optimum				Point moteur optimum			
Flexion				Extension			
Rhéobase (volts)		Chronaxie (microfarad)		Rhéobase (volts)		Chronaxie (microfarad)	
7		0,5		6,5		0,5	
7		0,5		5		0,5	
8		0,5		5		0,5	
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.							
6		0,22		7		0,35	
5		0,17		7		0,27	

Substance grise enlevée des points moteurs pour les mouvements des pattes (flexion de la patte antérieure droite, extension de la patte antérieure gauche) et du point moteur pour le clignement de l'œil.

	5	0,5	7,5	0,5
	5,5	0,5	8	0,5
	7	0,5	7,5	0,5
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.				
1 ^{er} refroid	4,5	0,25	6	0,33
2 ^e »	4,5	0,15	6,5	0,27

Ecorce cérébrale droite.

Œil gauche.

Circonvolution coronaire.

Point moteur optimum

Clignement.

	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	6	0,05
	6	0,05
	7	0,05
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.		
	6,5	0,038
	8	0,03
Substance grise enlevée des points moteurs pour les mouvements des pattes (flexion de la patte antérieure droite, extension de la patte antérieure gauche) et du point moteur pour le clignement de l'œil.		
	7	0,05
	7	0,05
	7	0,05
Refroidissement de la patte antérieure droite à 1 degré pendant 3 minutes.		
1 ^{er} refroidissement	6,5	0,035
2 ^e »	6,5	0,028

CONCLUSIONS

I. — Un refroidissement de la patte antérieure (pied) (3-10 minutes avec de l'eau à 12°-1° C) peut modifier l'excitabilité du point moteur optimum de l'écorce cérébrale correspondant à la région refroidie.

1° Dans les cas 1, 2, 4, 5, 6, 7, 12, 16, 17, 18, 19, en refroidissant pendant trois minutes avec de l'eau à 12°-2° C, la chronaxie initiale du point moteur diminue.

2° Dans les cas 3, 13, 14, 20, 21, 22, en refroidissant pendant 3 minutes avec de l'eau à 1°, on diminue la chronaxie initiale du point moteur, mais dans le cas 11, en excitant pendant la même durée et avec de l'eau à la même température, la chronaxie initiale augmente.

3° En refroidissant respectivement pendant 5 et 10 minutes avec de l'eau à 1°, dans les cas 8 et 15, et respectivement pendant 4 minutes et 7 minutes avec de l'eau à 3°, dans les cas 10 et 9, la chronaxie initiale du point moteur augmente.

II. — Si un refroidissement du membre antérieur droit modifie l'excitabilité du point moteur optimum correspondant à la région excitée, en répétant une ou deux fois le refroidissement — chacun étant fait pendant la même durée et avec de l'eau à la même température — l'excitabilité est modifiée d'une façon plus marquée.

1° Des cas sont mentionnés dans lesquels, en répétant le refroidissement, on obtient une assez grande diminution de la chronaxie initiale du point moteur. Voir les cas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

2° Des cas sont mentionnés dans lesquels, en répétant le refroidissement, on obtient une assez grande augmentation de la chronaxie initiale. Voir les cas 8, 9, 10, 11, 15.

3° Dans le cas 16, où le premier refroidissement provoque une diminution de la chronaxie initiale du point moteur, le second et le troisième refroidissement provoquent une augmentation de la chronaxie initiale.

III. — Un refroidissement du membre antérieur droit peut modifier non seulement l'excitabilité d'un point moteur optimum correspondant à la région refroidie, mais aussi l'excitabilité d'un point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie. Ce dernier peut être situé sur le même côté de l'écorce cérébrale sur laquelle on a localisé le premier point, ou sur le côté opposé. L'influence du refroidissement est plus marquée sur l'excitabilité du point moteur optimum correspondant à la région refroidie que sur l'excitabilité du point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie.

1° Des cas sont mentionnés dans lesquels un refroidissement diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie, plus que celle du point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie. Voir cas 2, 3, 4, 5, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, pour l'influence du premier refroidissement ; les cas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, pour l'influence du second refroidissement ; les cas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 17, 18, pour l'influence du troisième refroidissement.

2° Des cas sont mentionnés où un refroidissement augmente la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie, plus que celle du point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie. Voir le cas 8, pour l'influence du premier refroidissement ; les cas 8 et 15 pour l'influence du second refroidissement ; les cas 8, 9, 15, 16 pour l'influence du troisième refroidissement.

3° Des cas sont mentionnés dans lesquels un refroidissement augmente la chronaxie initiale du point moteur optimum corres-

pondant à la région refroidie, mais diminue la chronaxie initiale d'un point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie. Voir les cas 9, 10, 11 pour l'influence du premier refroidissement; les cas 9, 10, 11, 15, 16 pour l'influence du second refroidissement; les cas 10, 11, 16 pour l'influence du troisième refroidissement. L'augmentation de la chronaxie initiale du point moteur optimum correspondant à la région refroidie indique que le refroidissement a modifié l'excitabilité du point moteur d'une façon plus marquée que l'excitabilité du point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie.

IV. — Les mesures de chronaxie, après l'élimination de la substance grise du point moteur optimum correspondant à la région refroidie et d'un point moteur optimum ne correspondant pas à la région refroidie, indiquent qu'un refroidissement du membre droit antérieur peut modifier la chronaxie initiale de ces points moteurs, même lorsque les mesures sont faites sur la substance blanche sous-jacente.

1° Si la mesure de la chronaxie faite à partir de la substance grise superficielle indique une diminution de la chronaxie initiale, la mesure faite sur la substance blanche sous-jacente indique également une diminution — voir les cas 5, 6, 7, 17, 18, 19, 20, 21 et 22.

2° Si la mesure de la chronaxie faite à partir de la substance grise superficielle indique une augmentation, on observera aussi une augmentation lorsqu'on mesurera la chronaxie de la substance blanche sous-jacente. Voir les cas 8, 9, 10.

TROISIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

L'excitabilité de l'écorce cérébrale et l'échauffement de la patte antérieure droite.

Les expériences sont effectuées dans le but d'étudier l'influence de l'échauffement de la patte (pied) antérieure droite sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale. L'échauffement est réalisé en plongeant la patte dans de l'eau maintenue à 55°C. Les mesures de l'excitabilité ont été limitées au point moteur optimum correspondant à la région échauffée (les mesures étant faites sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale).

Le mode opératoire est le même que celui qui a été suivi dans la série d'expériences précédente. Pour plus de clarté, nous préférons rappeler le procédé et les précautions à prendre pendant le processus d'expérimentation.

Dans chacun des cas, il convient de :

1° Faire une excitation (échauffement) avec de l'eau maintenue à température constante.

2° Faire tous les échauffements avec de l'eau maintenue à la même température.

3° Faire tous les échauffements pendant le même laps de temps.

Le mode opératoire est le suivant :

1° On détermine la chronaxie du point moteur optimum.

2° On fait des applications pendant 10 minutes à 30°-40°C (sur la partie de l'écorce mise à découvert).

3° On plonge la patte antérieure droite (pied) dans l'eau chaude préparée.

4° Immédiatement après avoir enlevé la patte de l'eau chaude, on détermine de nouveau la chronaxie du point moteur.

5° On fait des applications chaudes sur la partie de l'écorce cérébrale mise à découvert, pendant 20-30 minutes.

6° On détermine la chronaxie du point moteur.

On détermine la chronaxie du point moteur plusieurs fois avec et sans échauffement de la patte.

RÉSULTATS

Cas 1, 2, 4, 7, 8.

1° Le premier échauffement de la patte antérieure pendant 3 minutes diminue de 30 o/o à 44 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum, la diminution dans chacun des cas étant

respectivement de 36 o/o, 38 o/o, 43 o/o, 44 o/o, 30 o/o, 33 o/o.

2° Le second échauffement diminue de 40 o/o-56 o/o la chronaxie initiale, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 40 o/o, 46 o/o, 54 o/o, 56 o/o, 46 o/o, 44 o/o.

3° Le troisième échauffement provoque une diminution de 50 o/o-58 o/o, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 58 o/o, 54 o/o, 57 o/o, 56 o/o, 50 o/o, 56 o/o.

Cas 3, 6, 9, 10.

1° Le premier échauffement de la patte antérieure pendant 7 minutes diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum de 50 o/o pour le cas 3, de 31 o/o pour le cas 6, de 40 o/o pour le cas 9, de 50 o/o pour le cas 10.

2° Le second échauffement provoque une augmentation de 50 o/o pour le cas 3, de 37 o/o pour le cas 6, de 50 o/o pour le cas 9, de 75 o/o pour le cas 10, de la chronaxie initiale du point moteur.

3° Le troisième échauffement augmente la chronaxie initiale de 64 o/o et de 87 o/o respectivement dans les cas 9 et 10. Dans le cas 3, l'augmentation provoquée est la même que celle (50 o/o) qui est produite par le premier ou par le second échauffement; dans le cas 6, l'augmentation est la même (37 o/o) que celle qui produit le second échauffement.

Le tableau relate les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'échauffement.

La série d'expériences fait suite au tableau. Dans chaque essai, les mesures ont été groupées, les mesures sans échauffement précèdent celles qui comportent un échauffement.

Point moteur optimum correspondant à la région échauffée (côté gauche de l'écorce cérébrale). Mesures faites sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale.

	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 1	30 o/o dim.	40 o/o dim.	58 o/o dim.
Cas 2	48 o/o dim.	46 o/o dim.	54 o/o dim.
Cas 3	50 o/o aug.	50 o/o aug.	50 o/o aug.
Cas 4	43 o/o dim.	54 o/o dim.	57 o/o dim.
Cas 5	44 o/o dim.	56 o/o dim.	56 o/o dim.
Cas 6	31 o/o aug.	37 o/o aug.	37 o/o aug.
Cas 7	30 o/o dim.	46 o/o dim.	50 o/o dim.
Cas 8	33 o/o dim.	44 o/o dim.	56 o/o dim.
Cas 9	40 o/o aug.	50 o/o aug.	64 o/o aug.
Cas 10	50 o/o aug.	75 o/o aug.	87 o/o aug.

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).
Point moteur optimum. Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.		
Partie antérieure à la scissure postcruciforme.		
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	—	—
	11	0,5
	9	0,5
	11,5	0,5
	12	0,5
Echauffement de la patte antérieure droite à 55° C pendant 3 minutes.		
1 ^{er} échauffement	8	0,35
2 ^e »	9,5	0,3
3 ^e »	7	0,21

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).
Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.		
Partie antérieure à la scissure postcruciforme.		
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	—	—
	6,5	0,65
	10	0,65
	10	0,65
	10	0,65
Echauffement de la patte antérieure droite à 55° C pendant 3 minutes.		
1 ^{er} échauffement	9	0,4
2 ^e »	8	0,35
3 ^e »	8	0,3

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).
Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.		
Partie antérieure à la scissure postcruciforme.		
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
	—	—
	8	0,6
	11,5	0,6
	9,5	0,6
Echauffement de la patte antérieure droite à 55° C pendant 7 minutes.		
1 ^{er} échauffement	11	0,9
2 ^e »	15	0,9
3 ^e »	15	0,9

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
8	0,35
8,5	0,35
8	0,35

Echauffement de patte antérieure droite à 55° C pendant 3 minutes.

1 ^{er} échauffement	9	0,2
2 ^e »	7,5	0,16
3 ^e »	7,5	0,15

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
6	0,27
6	0,27
6	0,27

Echauffement de la patte antérieure droite à 55° C pendant 3 minutes.

9,5	0,15
7	0,12
8	0,12

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure posteruciforme.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10,5	0,8
14	0,8
10	0,8

Echauffement de la patte antérieure droite à 55° C pendant 7 minutes.

16	1,05
18	1,1
20	1,1

Chien VII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).
Point moteur optimum. Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure. Partie antérieure à la scissure postercruciforme.	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
7	0,5
7	0,5
7	0,5
Echauffement de la patte antérieure droite à 55° C pendant 3 minutes.	
7	0,35
8,5	0,27
7,5	0,25

Chien VIII. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).
Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure. Partie postérieure à la scissure postercruciforme.	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
12	0,45
11	0,45
11,5	0,45
Echauffement de la patte antérieure droite à 55° C pendant 3 minutes.	
10,5	0,3
9,5	0,25
9,5	0,2

Chien IX. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).
Point moteur optimum. Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure. Partie postérieure à la scissure postercruciforme.	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—
10,5	0,5
9,5	0,5
12	0,5
Echauffement de la patte antérieure droite à 55° C pendant 7 minutes.	
11	0,7
11	0,75
12,5	0,82

Chien X. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Point moteur optimum. Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure postérieure.

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
---------------------	---------------------------

13	0,4
----	-----

14	0,4
----	-----

14	0,4
----	-----

Echauffement de la patte antérieure droite à 55° C pendant 7 minutes.

13	0,6
----	-----

15	0,7
----	-----

14,5	0,75
------	------

CONCLUSIONS

L'échauffement de la patte (pied) antérieure droite pendant 3-7 minutes avec de l'eau à 55°C modifie l'excitabilité du point moteur optimum de l'écorce cérébrale correspondant à la région échauffée.

1° Dans les cas 1, 2, 4, 5, 7, 8, l'échauffement de la patte pendant 3 minutes diminue la chronaxie initiale du point moteur. La diminution devient plus marquée si l'échauffement est répété une ou deux fois.

2° Dans les cas 3, 6, 9, 10, l'échauffement de la patte pendant 7 minutes provoque une augmentation de la chronaxie initiale du point moteur. L'augmentation peut devenir plus grande si l'échauffement est répété une ou deux fois (cas 9 et 10).

BIBLIOGRAPHIE

- BUBNOFF (N.) et HEIDENHAIN (R.), 1881. Ueber Erregungs und Hemmungsvorgänge innerhalb der motorischen Hirncentren. (*Pflüger's Arch. für des gesamte Physiol.*, Bd. XXVI, S. 137).
- EXNER (S.). Zur Kenntniss von der Wechselwirkung der Erregungen in Centralnervensystem. (*Pflüger's Arch. für gesamte Physiol.*, Bd. XXVIII, S. 487). S. 487).
- FRANÇOIS-FRANCK et PITRES, 1885. Recherches expérimentales et critiques sur l'excitabilité des hémisphères cérébraux. (*Arch. de Physiol.*, Série III, t. V, 17^e année, p. 149).
- FRANÇOIS-FRANCK, 1887. Leçons sur les fonctions motrices du cerveau. (O. Doin. Edit. Paris).
- AMANTEA (G.), 1912. Azione della stricnina e del fenolo sulle diverse zone della corteccia cerebrale del cane. (*Arch. di Farmac. Sp. e Sc. Affini*, vol. XIV).
- AMANTEA (G.), 1912. Sull'azione del curaro applicato direttamente sui centri nervosi. (*Arch. di Farmac. Sp. e Sc. Affini*, vol. XIV).
- AMANTEA (G.), 1912. A proposito dell'azione del curaro applicato direttamente sui centri nervosi. Risposta al Prof. G. Pagano. (*Riv. Patol. Nerv. e Mentale*, Anno 17, fasc. II).

- BAGLIONI (S.) et AMANTEA (G.), 1912. Il problema della localizzazione e della natura funzionale dei centri corticali studiato col metodo della stimolazione chimica. (Livre Jubilaire du P^r Cl. Richet, p. 21).
- AMANTEA (G.), 1913. Azione della stricnina e del fenolo sulle zone non eccitabili della corteccia cerebrale del cane. (*Arch. di Fisiol.*, vol. II).
- BAGLIONI (S.) et AMANTEA (G.), 1914. Die Methode die oertlichen chemischen Reizung bei der Untersuchung der Rindenzentren. (*Zeitschr. f. biolog. Technik u. Methodik*, Bd. III).
- AMANTEA (G.), 1914. Effetti di compressioni graduate circoscritte sulla zona corticale sigmoidea del cane. (*Arch. di Fisiol.*, Vol. 12).
- DUSSER DE BARENNE (J. G.), 1915. Recherches expérimentales sur la localisation de la sensibilité dans l'écorce du cerveau. (*Arch. néerlandaises de physiologie de l'homme et des animaux*, t. I, p. 15, 1918, d'après une conférence faite au XV^e Congrès Néerl. de Sc. phys. et méd., tenu à Amsterdam le samedi 10 avril 1915).
- AMANTEA (G.), 1915. Sul rapporto fra centri corticali del giro sigmoideo e sensibilità cutanea del cane. (*Rend. Accad. Lincei*, Vol. XXIV; *Arch. ital. de biol.*, t. LXIII, fasc. I).
- DUSSER DE BARENNE (J. G.), 1916. Experimental researches on the sensory localisation in the cerebral cortex. (*Quarterly Journal of exper. Physiology*, IX).
- BAGLIONI (S.), 1916. L'analisi funzionali dei centri corticali mediante il metodo della locale stimolazione chimica. (*Arch. di Farmac. Sp. e Sc. Affini*, vol. XXII).
- AMANTEA (G.), 1920. Sulla azione di varii alcaloidi applicati direttamente sui centri corticali del giro sigmoideo del cane. (*Arch. di Farmac. Sper. e Sc. Affini*, vol. XXX).
- AMANTEA (G.), 1920. Rapporto tra eccitamenti afferenti ed epilessia sperimentale. (*Bull. della R. Accad. Med. di Roma*, Anno XLVI, fascicolo I).
- AMANTEA (G.), 1920. Epilessia sperimentale da eccitamenti afferenti. (*Policlinico, Sez. medica*).
- AMANTEA (G.), 1920-1921. Il luminale nell'epilessia sperimentale. (*Bull. della R. Accad. di Roma*).
- AMANTEA (G.), 1921. Su alcuni fattori della epilessia sperimentale anche nei riguardi della epilessia umana. (*Zacchia*, vol.).
- AMANTEA (G.), 1921. Sur les rapports topographiques entre l'écorce cérébrale et la sensibilité cutanée chez le chien. (*Arch. internal. de Physiologie*, vol. XVIII).
- AMANTEA (G.), 1923-1924. L'epilessia sperimentale da eccitamenti afferenti nei cani profondamente morfinizzati. (*Bull. della R. Accad. Medica di Roma*, Anno L.).
- AMANTEA (G.), 1924. La stricnizzazione e la cloroformizzazione diretta e circoscritta nell'esplorazione funzionale dei centri nervosi. (*Archivio di Fisiologia*, vol. XXII, fasc. III).
- AMANTEA (G.), 1923-1924. Ulteriori osservazioni sull'epilessia sperimentale da eccitamenti afferenti nei cani morfinizzati. (*Bull. della R. Accad. medica di Roma*, Anno L.).
- DUSSER DE BARENNE, 1924. Experimental researches on the sensory localisation in the cerebral cortex of the monkey (Macacus). (*Proc. of the Roy. Soc.*, Ser. B., Bd. 16, Nr. B 6-6, S. 272-291).
- AMANTEA (G.). Chemische Reizung der Hirnrinde des Hundes. (*Zentralblatt für Physiologie*, Bd. 26, n° 5).
- RIZZOLO (A.), 1926. Eccitamenti afferenti ed eccitabilità dei centri corticali sigmoidei nel cane. (*Annali di Clinica Terapeutica*, Anno III, vol. VI, N. 3).
- WALLER, 1891. An introduction to human physiology. (London, p. 551).
- WOODWORTH (R. S.), 1901. On the rate of fatigue nerve centers. (*American*

- Journ. of Physiol., Proceed. of the American Physiol. Society*, p. IV, vol. V. 1901).
- SHERINGTON (C. S.), 1906. Integrative action of the nervous system (p. 218); voir aussi « Pseudo-fatigue of the spinal cord », par Lee (F. S.) et Everingham (S.), (*American Journ. of Physiol.*, vol. XXIV, p. 384, 1909).
- LEE (F. S.) et EVERINGHAM (S.), 1909. Pseudo-fatigue of the spinal cord. (*Amer. Journ. of Physiol.*, vol. XXIV, p. 384).
- FORBES (Alexander), 1912. The place of incidence fatigue. (*American Journ. of Physiol.*, vol. XXXI, p. 102).
- FORBES et RAPPLEYE, 1917. (*American Journ. of Physiol.*, vol. XLII, p. 228).
- LASAREFF (P.), 1924. Ionic theory of activity of nerve centers and of propagation of nerve impulse. (*Journ. of General Physiol.*, vol. VI, p. 349).
- DUSSER DE BARENNE (J. G.), et BREVÉE (J. F. G.), 1926. The interpretation of the electromyogram of striated muscle during contractions set up by the central nervous system. (*Journ. of Physiol.*, vol. LXI, n° 1).
- CARDOT, RÉGNIER, SANTENOISE et VARE, 1927. Les variations de l'excitabilité corticale en rapport avec l'excitabilité pneumogastrique, l'appareil thyroïdien et l'activité musculaire. (*C. R. de l'Acad. des Sciences*, t. CLXXXIV, p. 1598).
-

EXPÉRIENCES FAITES DANS LE BUT DE DÉTERMINER S'IL EXISTE
UNE EXCITATION INDIRECTE DES POINTS MOTEURS
PAR DIFFUSION DU COURANT ÉLECTRIQUE.

L'excitabilité d'un point moteur optimum d'excitabilité moindre peut-elle être attribuée à la diffusion du courant électrique au point moteur optimum pour le même mouvement?

Pour pouvoir répondre à la question ci-dessus, nous avons fait trois séries d'expériences.

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES

Chronaxies des points moteurs déterminant un même mouvement et localisés sur le même côté de l'écorce cérébrale après refroidissement de la patte antérieure droite.

Nous avons étudié ici les variations, provoquées par le refroidissement du membre droit antérieur entier, de la chronaxie initiale du point moteur optimum et de la chronaxie initiale d'un point moteur d'excitabilité moindre pour le même mouvement du membre refroidi. Le mode opératoire suivi et les précautions observées sont les mêmes que dans la série d'expériences précédente relatives à l'influence du refroidissement de la patte (pied), droite antérieure sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale. Signalons toutefois les exceptions suivantes :

1° Dans toutes les expériences, le refroidissement du membre est réalisé avec de l'eau maintenue à la température de 1°C.

2° Dans toutes les expériences, sauf une, la durée de l'excitation est de 10 minutes. Dans l'expérience 3, l'excitation ne dure que 5 minutes.

3° Toutes les mesures d'excitabilité sont faites sur la substance grise de l'écorce cérébrale.

Dans les expériences 2, 4, 6, les mesures de la chronaxie sont faites d'abord sur le point moteur d'excitabilité moindre et immédiatement après sur le point moteur optimum; dans les cas 1, 3, 5, on fait d'abord les mesures sur le point moteur optimum. Pour plus de clarté, rappelons que, comme dans la série d'expériences précédente déjà citée, les mesures ont été faites alternativement avec et sans refroidissement du membre. On fait plusieurs mesures alternatives.

RÉSULTATS

Cas 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Refroidissement du membre droit antérieur entier pendant 10 minutes avec de l'eau à 1°C; on mesure la chronaxie, dans chacun des cas, des deux points moteurs (point moteur optimum et point moteur d'excitabilité moindre).

Cas 1, 2, 4, 5, 6.

1° Le premier refroidissement du membre antérieur provoque une augmentation de 40 o/o-56 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum, l'augmentation dans chacun des cas étant respectivement de 50 o/o, 51 o/o, 40 o/o, 47 o/o, 56 o/o; la chronaxie initiale du point moteur optimum d'excitabilité moindre diminue de 25 o/o à 40 o/o, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 33 o/o, 40 o/o, 25 o/o, 40 o/o, 40 o/o.

2° Le second refroidissement augmente de 70 o/o-86 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum, l'augmentation dans chacun des cas étant respectivement de 75 o/o, 86 o/o, 70 o/o, 83 o/o, 78 o/o. La chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre diminue respectivement de 42 o/o, 44 o/o, 50 o/o, 57 o/o dans les cas 1, 4, 5, 6; dans le cas 2, elle augmente de 20 o/o.

3° Le troisième refroidissement provoque une augmentation de 64 o/o-100 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum, l'augmentation dans chacun des cas étant respectivement de 75 o/o, 100 o/o, 64 o/o, 98 o/o, 78 o/o. L'augmentation produite dans les cas 1 et 6 est la même que celle (75 o/o et 78 o/o respectivement) provoquée par le second refroidissement. Dans le cas 4, l'augmentation produite (64 o/o) est de 6 o/o moindre que celle (70 o/o) que provoque le second refroidissement. La chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre est augmentée respectivement de 33 o/o, 20 o/o, 40 o/o, 43 o/o dans les cas 1, 2, 5, 6 — dans le cas 4, elle diminue de 56 o/o.

Cas 3.

Le premier refroidissement du membre antérieur diminue la chronaxie initiale du point moteur optimum de 40 o/o; le second et le troisième refroidissement augmentent la chronaxie de 40 o/o et 70 o/o respectivement. Les mêmes refroidissements (le premier, le second et le troisième) diminuent la chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre de 27 o/o, 40 o/o et 47 o/o respectivement.

Les tableaux I et II relatent les résultats obtenus dans chacun des cas suivant le refroidissement effectué.

Le tableau I donne l'augmentation pour 100 et, dans un des cas (cas 3, premier refroidissement), la diminution pour 100 de la chronaxie initiale du point moteur optimum.

Le tableau II donne l'augmentation pour 100 et la diminution pour 100 de la chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre.

Les expériences font suite aux tableaux. Dans chacun des essais, les mesures ne sont pas rapportées dans leur ordre alternatif; elles ont été groupées, celles qui sont faites sans refroidissement du membre précédant celles qui sont faites avec refroidissement.

Tableau I.

Mesures de la chronaxie du point moteur optimum.

	<i>Refroidissement.</i>		
	1 ^{er}	2 ^e	3 ^e
Cas 1	50 o/o aug. x	75 o/o aug.	75 o/o aug.
Cas 2	51 o/o aug.	86 o/o aug.	100 o/o aug.
Cas 3	40 o/o dim. +	40 o/o aug.	70 o/o aug.
Cas 4	40 o/o aug.	70 o/o aug.	64 o/o aug.
Cas 5	47 o/o aug.	83 o/o aug.	90 o/o aug.
Cas 6	56 o/o aug.	78 o/o aug.	78 o/o aug.

Tableau II.

Mesures de la chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre.

	<i>Refroidissement.</i>		
	1 ^{er}	2 ^e	3 ^e
Cas 1	33 o/o dim.	42 o/o dim.	33 o/o aug.
Cas 2	40 o/o dim.	20 o/o aug.	20 o/o aug.
Cas 3	27 o/o dim.	40 o/o dim.	47 o/o dim.
Cas 4	25 o/o dim.	44 o/o dim.	56 o/o dim.
Cas 5	40 o/o dim.	50 o/o dim.	40 o/o aug.
Cas 6	40 o/o dim.	57 o/o dim.	43 o/o aug.

x aug. : augmentation de la chronaxie initiale.

+ dim. : diminution de la chronaxie initiale.

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Flexion de la patte antérieure droite		Flexion de la patte antérieure droite	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure		Partie antérieure	
à la scissure postcruciforme		à la scissure postcruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—	—	—
10,5	0,4	9,5	0,6
10,5	0,4	11	0,6
9,5	0,4	11,5	0,6

Refroidissement de la patte pendant 10 minutes avec de l'eau à 1° C.

1 ^{er} refroid.	10	0,6	10,5	0,4
2 ^e »	12,5	0,7	11	0,35
3 ^e »	12,5	0,7	12,5	0,8

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Extension de la patte antérieure droite		Extension de la patte antérieure droite	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie postérieure à la scissure postcruciforme		Partie postérieure à la scissure postcruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
8	0,35	8	0,5
7,5	0,35	8	0,5
8,5	0,35	8	0,5

Refroidissement de la patte pendant 10 minutes avec de l'eau à 1° C.

1 ^{er} refroid.	8,5	0,53	6,5	0,35
2 ^e »	7	0,65	8	0,6
3 ^e »	9	0,7	8	0,6

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Flexion de la patte antérieure droite		Flexion de la patte antérieure droite	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie postérieure à la scissure postcruciforme		Partie postérieure à la scissure postcruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre.	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie microfarad)
6	0,5	9	0,75
7,5	0,5	9	0,75
8	0,5	7	0,75

Refroidissement de la patte pendant 10 minutes avec de l'eau à 1° C.

1 ^{er} refroid.	7,5	0,3	7,5	0,55
2 ^e »	8	0,7	7,5	0,45
3 ^e »	9	0,85	7	0,4

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

	Extension de la patte antérieure droite		Extension de la patte antérieure droite	
	d'excitabilité moindre.		d'excitabilité moindre.	
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
1 ^{er} refroid.	12	0,5	11	0,8
2 ^e »	11,5	0,5	12	0,8
3 ^e »	11,5	0,5	12,5	0,8

Refroidissement de la patte pendant 10 minutes avec de l'eau à 1° C.

13	0,7	12	0,6
12	0,85	12,5	0,45
12,5	0,82	11,5	0,35

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

	Flexion de la patte antérieure droite		Flexion de la patte antérieure droite	
	d'excitabilité moindre.		d'excitabilité moindre.	
	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
1 ^{er} refroid.	8	0,3	6,5	0,5
2 ^e »	7	0,3	7,5	0,5
3 ^e »	7	0,3	8	0,5

Refroidissement de la patte pendant 10 minutes avec de l'eau à 1° C.

1 ^{er} refroid.	8,5	0,44	6	0,3
2 ^e »	9	0,55	6	0,25
3 ^e »	9,5	0,57	8,5	0,7

Chien VI. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Extension de la patte antérieure droite		Extension de la patte antérieure droite	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie postérieure à la scissure postcruciforme		Partie postérieure à la scissure postcruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre.	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie microfarad)
9	0,45	10,5	0,7
8	0,45	9,5	0,7
8	0,45	9,5	0,7
Refroidissement de la patte pendant 10 minutes avec de l'eau à 1° C.			
1 ^{er} refroid.	10	0,7	0,42
2 ^e »	9,5	0,8	0,3
3 ^e »	10,5	0,8	1,00

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Chronaxies des points moteurs déterminant le même mouvement et localisés sur le même côté de l'écorce cérébrale, après application de nicotine sur l'un de ces points.

Dans la deuxième série d'expériences, nous avons étudié les variations de la chronaxie initiale d'un point moteur d'excitabilité moindre et du point moteur optimum pour le même mouvement de la patte antérieure droite, lorsque la nicotine à la concentration de 1 o/o est appliquée sur ce dernier point.

Le mode opératoire suivi est le même pour toutes les expériences. Voici en quoi il consiste :

1° On détermine plusieurs fois les chronaxies du point moteur optimum et du point moteur d'excitabilité moindre. Les mesures sont séparées par des intervalles de dix minutes, pendant lesquels on fait des applications chaudes sur la partie de l'écorce mise à découvert.

2° Après avoir fait 3-4 mesures pour chaque point moteur, on fait des applications successives de nicotine sur le point moteur optimum, chaque application étant faite pendant cinq minutes, comme indiqué dans la partie consacrée à la technique (p. 48).

3° Immédiatement après chaque application de nicotine, on détermine à nouveau la chronaxie des points moteurs. On laisse un intervalle de 5-7 minutes entre les déterminations de la chronaxie et l'application suivante de nicotine.

4° Toutes les mesures de la chronaxie sont faites sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale. Dans les expériences 1, 3, 5, on mesure d'abord la chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre, et immédiatement après, celle du point moteur optimum; dans les cas 2 et 4, on fait d'abord les mesures du point moteur optimum.

RÉSULTATS

Cas 1, 2, 3, 4, 5.

Application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur optimum pendant 5 minutes; les mesures de la chronaxie sont faites dans chacun des cas, sur deux points moteurs (point moteur optimum sur lequel l'application de nicotine est faite, et point moteur d'excitabilité moindre).

1° La première application de nicotine augmente de 21 o/o-60 o/o la chronaxie initiale du point moteur optimum, l'augmen-

tation dans chacun des cas étant respectivement de 30 o/o, 51 o/o, 60 o/o, 21 o/o et 40 o/o. La chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre diminue de 25 o/o-43 o/o, la diminution dans chacun des cas étant respectivement de 43 o/o, 35 o/o, 25 o/o, 33 o/o et 42 o/o.

2° La seconde application de nicotine provoque une augmentation de 40 o/o-80 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum, l'augmentation dans chacun des cas étant respectivement de 48 o/o, 78 o/o, 80 o/o, 40 o/o et 50 o/o. La chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre diminue de 33 o/o-57 o/o dans les cas 1, 3, 4, 5, la diminution étant respectivement de 57 o/o, 41 o/o, 33 o/o et 51 o/o; dans le cas 2, la chronaxie initiale augmente de 15 o/o.

3° La troisième application provoque une augmentation de 57 o/o-80 o/o de la chronaxie initiale du point moteur optimum: l'augmentation dans chacun des cas étant respectivement de 76 o/o, 78 o/o, 80 o/o, 57 o/o et 80 o/o. Les augmentations observées dans les cas 2 et 3 sont les mêmes que les augmentations (78 o/o et 80 o/o respectivement) que provoque la seconde application. La chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre diminue de 41 o/o et 50 o/o respectivement dans les cas 3 et 4; dans les cas 1, 2, 5, la chronaxie initiale augmente respectivement de 21 o/o, 65 o/o, 36 o/o. La diminution observée dans le cas 3 est la même (41 o/o) que celle que provoque la seconde application.

Les tableaux I et II donnent les résultats obtenus dans chacun des cas suivant l'application de nicotine faite. Le tableau I donne l'augmentation pour 100 de la chronaxie initiale du point moteur optimum, le tableau II donne la diminution pour 100 et l'augmentation pour 100 de la chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre.

Les expériences suivent les tableaux.

Tableau I.

Mesures de la chronaxie du point moteur optimum.

Application de nicotine.

	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 1	30 o/o aug. ×	48 o/o aug.	76 o/o aug.
Cas 2	51 o/o aug.	78 o/o aug.	78 o/o aug.
Cas 3	60 o/o aug.	80 o/o aug.	80 o/o aug.
Cas 4	21 o/o aug.	40 o/o aug.	57 o/o aug.
Cas 5	40 o/o aug.	50 o/o aug.	80 o/o aug.

Tableau II

Mesures de la chronaxie du point moteur d'excitabilité moindre.

Application de nicotine.

	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Cas 1	43 o/o dim. +	57 o/o dim.	21 o/o aug.
Cas 2	35 o/o dim.	15 o/o aug.	65 o/o aug.
Cas 3	25 o/o dim.	41 o/o dim.	41 o/o dim.
Cas 4	33 o/o dim.	33 o/o dim.	50 o/o dim.
Cas 5	42 o/o dim.	51 o/o dim.	36 o/o aug.

× aug. = augmentation de la chronaxie initiale.

+ dim. = diminution de la chronaxie initiale.

Chien I. — Côté gauche del'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Extension de la patte antérieure droite Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postcruciforme Point moteur optimum	Extension de la patte antérieure droite Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postcruciforme Point moteur d'excitabilité moindre
--	--

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11,5	0,54	13,5	0,7
11,5	0,54	13	0,7
11,5	0,54	12,5	0,7
11,5	0,54	13	0,7

Application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur optimum pendant 3 minutes.

1 ^{re} applic.	12	0,7	11	0,4
2 ^e »	13	0,8	10	0,3
3 ^e »	12,5	0,95	9,5	0,85

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Flexion de la patte antérieure droite Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postcruciforme Point moteur optimum	Flexion de la patte antérieure droite Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postcruciforme Point moteur d'excitabilité moindre
--	--

Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,45	12	0,65
13	0,45	12	0,65
13	0,45	12	0,65

Application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur optimum pendant 5 minutes.

1 ^{re} applic.	13	0,68	11	0,42
2 ^e »	12,5	0,8	14	0,75
3 ^e »	13,5	0,8	14	1,07

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Extension de la patte antérieure droite		Extension de la patte antérieure droite	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure à la scissure postcruciforme		Partie antérieure à la scissure postcruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—	—	—
8	0,5	4	0,8
7	0,5	7	0,8
8	0,5	5	0,8
9,5	0,5	5,5	0,8

Application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur optimum pendant 5 minutes.

1 ^{re} applic.	7	0,8	7,5	0,6
2 ^e »	7	0,9	8,5	0,47
3 ^e »	8	0,9	8,5	0,47

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Flexion de la patte antérieure droite		Flexion de la patte antérieure droite	
Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure à la scissure postcruciforme		Partie antérieure à la scissure postcruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
—	—	—	—
10	0,7	11,5	0,9
9,5	0,7	11	0,9
10	0,7	12,5	0,9
9,5	0,7	12,5	0,9

Application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur optimum pendant 5 minutes.

1 ^{re} applic.	12	0,85	9,5	0,6
2 ^e »	15	0,98	9	0,6
3 ^e »	14,5	1,10	8	0,45

Chien V. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Extension de la patte antérieure droite		Extension de la patte antérieure droite	
Circonvolution		Circonvolution	
centrale postérieure		centrale postérieure	
Partie postérieure		Partie postérieure	
à la scissure posteruciforme		à la scissure posteruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur d'excitabilité moindre	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
9	0,5	11	0,77
8,5	0,5	10	0,77
11	0,5	9,5	0,77
8,5	0,5	10	0,77

Application de nicotine à 1 o/o sur le point moteur optimum pendant 5 minutes.

1 ^{re} applic.	10,5	0,7	9,5	0,45
2 ^e »	12	0,75	9,5	0,38
3 ^e »	13	0,9	12	1,05

TROISIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Chronaxie d'un point moteur après destruction des autres points moteurs déterminant le même mouvement et localisés sur le même côté de l'écorce cérébrale.

Dans la troisième série d'expériences, nous avons étudié l'excitabilité d'un point moteur d'excitabilité moindre après destruction du point moteur optimum pour le même mouvement de la patte antérieure droite. Deux ou trois points moteurs ayant des chronaxies différentes ont été localisés, le point moteur optimum ayant la plus petite chronaxie, sur les deux parties de la scissure postcruciforme (cas 1, 2, 3, 4), ou sur une partie seulement (partie postérieure pour les cas 5 et 7, et partie antérieure pour les cas 6 et 8). Dans les cas 1, 2, 3, 4, les points moteurs sont situés sur le côté gauche de l'écorce cérébrale; dans les cas 5, 6, 7, 8, les points moteurs sont situés sur le côté gauche et sur le côté droit (les deux côtés) de l'écorce cérébrale.

Après avoir situé les points moteurs, on applique le mode opératoire suivant :

1° On détermine plusieurs fois les chronaxies des points moteurs. Les déterminations sont séparées par des intervalles de 10 minutes.

2° Après avoir fait trois déterminations pour chaque point moteur, on détruit, au moyen du thermocautère, comme nous l'avons indiqué dans la partie de notre travail consacrée à la technique (p. 48), les points moteurs ayant les plus petites chronaxies (y compris le point moteur optimum).

3° Trente minutes après la destruction des points moteurs, on détermine plusieurs fois la chronaxie du point moteur non détruit (point moteur dont la chronaxie est la plus élevée). On fait trois déterminations séparées par des intervalles de 5-7 minutes.

Avant de détruire les points moteurs, on détermine les chronaxies des différents points moteurs dans l'ordre suivant :

1° Dans les cas 1, 3, 5, 7, on détermine d'abord la chronaxie du point moteur optimum; immédiatement après, on mesure les chronaxies des points moteurs d'excitabilité moindre (points moteurs non optima). Parmi les points moteurs d'excitabilité moindre, on détermine d'abord la chronaxie du premier point moteur, dans le cas 5; dans le cas 7, on détermine d'abord la chronaxie du second point moteur.

2° Dans les cas 2, 4, 6, 8, on mesure d'abord la chronaxie des

points moteurs d'excitabilité moindre et, immédiatement après, celle du point moteur optimum. Parmi les points moteurs d'excitabilité moindre, on détermine d'abord la chronaxie du premier point moteur dans le cas 6; dans le cas 8, on détermine d'abord la chronaxie du second point moteur.

3° Dans les cas 1 et 2, on fait d'abord les mesures sur la partie antérieure à la scissure postcruciforme (circonvolution centrale postérieure) et immédiatement après, sur la partie postérieure à la scissure postcruciforme (circonvolution centrale postérieure); dans les cas 3 et 4, on fait d'abord les mesures sur la partie postérieure (à la scissure postcruciforme). Comme nous l'avons déjà dit ci-dessus, dans chacun des cas 1, 2, 3, 4, on fait les mesures sur le côté gauche de l'écorce cérébrale.

4° Dans les cas 5 et 6, on fait les mesures sur le côté gauche de l'écorce cérébrale et immédiatement après sur le côté droit de l'écorce cérébrale; dans les cas 7 et 8, on fait d'abord les mesures sur le côté droit de l'écorce.

Dans tous les cas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) on mesure la chronaxie sur la substance grise superficielle de l'écorce cérébrale.

Les tableaux ci-joints donnent les expériences effectuées.

Chien I. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure Partie antérieure à la scissure postcruciforme Point moteur optimum		Circonvolution centrale postérieure Partie antérieure à la scissure postcruciforme Point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10,5	0,35	13	0,65
11	0,35	10,5	0,65
10,5	0,35	13	0,65
Destruction du point moteur optimum.			
		9,5	0,65
		9,5	0,65
		11,5	0,65

Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postcruciforme Point moteur optimum		Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postcruciforme Point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11	0,35	10	0,67
10	0,35	9,5	0,67
9,5	0,35	9,5	0,67

Destruction du point moteur optimum.

11	0,67
12	0,67
10,5	0,67

Chien II. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie antérieure		Partie antérieure	
à la scissure postercruciforme		à la scissure postercruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur non optimum	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
—	—	—	—
9	0,45	11,5	0,73
9	0,45	10,5	0,73
9	0,45	11	0,73

Destruction du point moteur optimum.

12	0,73
13,5	0,73
15	0,73

Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie postérieure		Partie postérieure	
à la scissure postercruciforme		à la scissure postercruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur non optimum	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
—	—	—	—
14,5	0,45	11,5	0,7
14	0,45	11,5	0,7
15	0,45	12	0,7

Destruction du point moteur optimum.

12	0,7
14,5	0,7
14	0,7

Chien III. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure		Circonvolution centrale postérieure	
Partie postérieure		Partie postérieure	
à la scissure postercruciforme		à la scissure postercruciforme	
Point moteur optimum		Point moteur non optimum	
Rhéobase	Chronaxie	Rhéobase	Chronaxie
(volts)	(microfarad)	(volts)	(microfarad)
—	—	—	—
8,5	0,4	11,5	0,6
8,5	0,4	11,5	0,6
8,5	0,4	11,5	0,6

Destruction du point moteur optimum.

12	0,6
11,5	0,6
13	0,6

Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure Partie antérieure à la scissure postercuiforme <i>Point moteur optimum</i>		Circonvolution centrale postérieure Partie antérieure à la scissure postercuiforme <i>Point moteur non optimum</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
10,5	0,4	11,5	0,67
10	0,4	11	0,67
9,5	0,4	12	0,67

Destruction du point moteur optimum.

13,5	0,67
13	0,67
13,5	0,67

Chien IV. — Côté gauche de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Extension de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postercuiforme <i>Point moteur optimum</i>		Circonvolution centrale postérieure Partie postérieure à la scissure postercuiforme <i>Point moteur non optimum</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
7	0,5	6,5	0,8
7	0,5	7	0,8
7	0,5	7	0,8

Destruction du point moteur optimum.

9,5	0,8
8	0,8
8,5	0,8

Flexion de la patte antérieure droite.

Circonvolution centrale postérieure Partie antérieure à la scissure postercuiforme <i>Point moteur optimum</i>		Circonvolution centrale postérieure Partie antérieure à la scissure postercuiforme <i>Point moteur non optimum</i>	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
9,5	0,5	9,5	0,75
8,5	0,5	9	0,75
9	0,5	8,5	0,75

Destruction du point moteur optimum

10	0,75
8,5	0,75
9,5	0,75

Chien V. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Extension de la patte antérieure droite.

Ecorce cérébrale gauche.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la partie postcruciforme.

Point moteur optimum		1 ^{er} point moteur non optimum		2 ^e point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
13	0,5	10	0,6	11	0,7
15	0,5	10	0,6	10	0,7
14	0,5	11	0,6	10	0,7

Destruction du point moteur optimum et du 1^{er} point moteur non optimum.

13	0,7
13	0,7
12	0,7

Extension de la patte antérieure gauche.

Ecorce cérébrale droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la partie postcruciforme.

Point moteur optimum		1 ^{er} point moteur non optimum		2 ^e point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11	0,5	10	0,6	12	0,8
11	0,5	10	0,6	12	0,8
10	0,5	9	0,6	10	0,8

Destruction du point moteur optimum et du 1^{er} point moteur non optimum.

14	0,8
14	0,8
14	0,8

Chien VI. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Flexion de la patte antérieure droite.

Ecorce cérébrale gauche.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme

Point moteur optimum		1 ^{er} point moteur non optimum		2 ^e point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
9	0,5	9	0,65	11	0,82
10	0,5	9	0,65	11	0,82
10	0,5	9	0,65	11	0,82

Destruction du point moteur optimum et du 1^{er} point moteur non optimum.

10	0,82
10	0,82
10	0,82

Flexion de la patte antérieure gauche.
Ecorce cérébrale droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure posteruciforme.

Point moteur optimum		1 ^{er} point moteur non optimum		2 ^e point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,5	13	0,68	12	0,85
12	0,5	11	0,68	12,5	0,85
12	0,5	11	0,68	12	0,85
Destruction du point moteur optimum et du 1 ^{er} point moteur non optimum.				13	0,85
				12,5	0,85
				14	0,85

Chien VII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.
(Chronaxie en microfarad).

Flexion de la patte antérieure droite.
Ecorce cérébrale gauche.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posteruciforme.

Point moteur optimum		1 ^{er} point moteur non optimum		2 ^e point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
8	0,4	10	0,55	11	0,7
8	0,4	9	0,55	11	0,7
9	0,4	10	0,55	11	0,7
Destruction du point moteur optimum et du 1 ^{er} point moteur non optimum.				12	0,7
				13	0,7
				13	0,7

Flexion de la patte antérieure gauche.
Ecorce cérébrale droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie postérieure à la scissure posteruciforme.

Point moteur optimum		1 ^{er} point moteur non optimum		2 ^e point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12	0,4	10,5	0,6	12	0,65
12	0,4	10	0,6	10	0,65
12	0,4	11	0,6	10	0,65

Destruction du point moteur optimum et du 1^{er} point moteur non optimum.

14	0,65
15	0,65
12	0,65

Chien VIII. — Côté gauche et côté droit de l'écorce cérébrale.

(Chronaxie en microfarad).

Extension de la patte antérieure gauche.

Ecorce cérébrale droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Point moteur optimum		1 ^{er} point moteur non optimum		2 ^e point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
12,5	0,5	11	0,65	10	0,85
12,5	0,5	11	0,65	10	0,85
11,5	0,5	11	0,65	10	0,85
Destruction du point moteur optimum et du 1 ^{er} point moteur non optimum.				10	0,85
				10	0,85
				10	0,85

Extension de la patte antérieure gauche.

Ecorce cérébrale droite.

Circonvolution centrale postérieure.

Partie antérieure à la scissure postcruciforme.

Point moteur optimum		1 ^{er} point moteur non optimum		2 ^e point moteur non optimum	
Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)	Rhéobase (volts)	Chronaxie (microfarad)
11	0,5	10	0,6	8,5	0,75
10	0,5	8,5	0,6	10	0,75
10,5	0,5	8,5	0,6	9,5	0,75
Destruction du point moteur optimum et du 1 ^{er} point moteur non optimum.				10	0,75
				9	0,75
				9	0,75

CONCLUSIONS.

1° L'excitabilité d'un point moteur d'excitabilité moindre ne peut pas être attribuée à la diffusion du courant électrique au point moteur optimum pour le même mouvement.

a) Dans la première série d'expériences, où le premier refroidissement (cas 1, 2, 4, 5, 6), le second refroidissement (1, 3, 4, 5, 6) ou le troisième refroidissement (cas 3 et 4) du membre droit antérieur provoquent une augmentation de la chronaxie initiale du point moteur optimum, on observe une diminution de la chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre. On observe le même phénomène dans la seconde série d'expériences. Là où la première application de nicotine (cas 1, 2, 3, 4, 5), la seconde application (cas 1, 3, 4, 5) et la troisième application

(cas 3 et 4) de l'alkaloïde sur le point moteur optimum augmente la chronaxie initiale du point moteur, la chronaxie initiale du point moteur d'excitabilité moindre diminue. Dans les cas cités, si l'excitabilité du point moteur d'excitabilité moindre était due à la diffusion du courant électrique au point moteur optimum, sa chronaxie initiale, simultanément avec l'augmentation de la chronaxie initiale du point moteur optimum, augmenterait aussi après le premier, le second ou le troisième refroidissement du membre antérieur, ou après l'application de nicotine sur le point moteur optimum — mais tel n'est point le cas.

b) Dans la seconde série d'expériences, après destruction des points moteurs ayant la plus petite chronaxie (y compris le point moteur optimum), le point moteur non détruit (point moteur dont la chronaxie est la plus élevée) conserve sa chronaxie initiale. Le fait que la chronaxie reste la même constitue une preuve de plus que l'excitabilité d'un point moteur d'excitabilité moindre ne peut pas être attribuée à la diffusion du courant électrique au point moteur optimum pour le même mouvement.

2° Puisque l'excitabilité d'un point moteur d'excitabilité moindre ne peut pas être attribuée à la diffusion du courant électrique au point moteur optimum, il est certain que, pour un même mouvement, *un point moteur d'excitabilité moindre est en réalité un point moteur possédant une chronaxie propre, qui est plus faible que la chronaxie du point moteur optimum.*

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Résumons brièvement les conclusions générales relatives à notre travail sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale :

1° Dans chaque région motrice, on peut localiser plusieurs points moteurs commandant le même mouvement du côté opposé du corps de l'animal.

a) Les chronaxies de ces points moteurs sont différents; il y a toujours un point moteur qui a une chronaxie plus petite que les autres; c'est le point moteur optimum.

b) Dans une même région, les chronaxies des points moteurs (non optima) sont d'autant plus élevées que ces points sont plus éloignés du point moteur optimum.

2° Sur un même côté de l'écorce générale, la valeur trouvée pour la chronaxie des points moteurs optima est la même pour la flexion et l'extension de la patte antérieure, de la patte postérieure et du mouvement de la queue.

La chronaxie de ces points moteurs est plus élevée que celle du point moteur optimum pour le clignement de l'œil; celle-ci étant elle-même plus grande que celle du point moteur optimum commandant le mouvement de l'oreille.

3° Les chronaxies des points moteurs optima correspondants (commandant un même type de mouvement et localisés sur les côtés opposés de l'écorce cérébrale) ont la même valeur.

4° La réponse obtenue par excitation électrique des points moteurs (non optima), dans une même région motrice ne peut pas être attribuée à la diffusion du courant de ces points vers le point moteur optimum. (Ceci a été mis en évidence par trois séries d'expériences : destruction du point moteur, action de la nicotine, excitation cutanée électrique).

5° La substance grise et la substance blanche de l'écorce cérébrale ont la même chronaxie.

a) Par l'action de la nicotine, on a mis en évidence l'excitabilité propre de la substance grise de l'écorce parfaitement indépendante de celle de la substance blanche sous-jacente; le poison peut modifier l'excitabilité de l'une sans toucher à celle de l'autre.

b) L'application locale de nicotine sur un point moteur de l'écorce (substance grise ou substance blanche) provoque une diminution, bientôt suivie d'une augmentation de la chronaxie.

6° La ligation des deux artères vertébrales et des deux artères carotides n'amène aucune modification dans l'excitabilité de l'écorce cérébrale.

7° Chez des chiens de 6 à 12 kg., des saignées successives pouvant atteindre 200 à 300 c.c. sont en général sans effet sur l'excitabilité de l'écorce cérébrale; cependant dans certains cas, une très légère saignée (50 c.c.) est suivie d'une augmentation de la chronaxie.

8° Une stimulation (électrique ou variation de température) portée sur une région périphérique est suivie d'une modification de l'excitabilité de l'écorce cérébrale.

Cette modification consiste essentiellement en une diminution de la chronaxie du point moteur optimum correspondant à la région stimulée, cette diminution étant suivie d'une augmentation. On constate un effet de même sens, mais moins marqué, sur d'autres points moteurs des deux côtés de l'écorce cérébrale.

En ce qui concerne l'action du froid, nous avons, cependant, mis en évidence les mêmes actions sur la substance blanche des points moteurs.

TABLE DES MATIERES

Position de la question	9
Introduction	10
Anatomie de l'écorce cérébrale du chien.....	37
Technique	46
Expériences réalisées	58
Exposé des expériences	60
Conclusions générales	257

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

I. — Mutation et hérédité.

II. — Hommes fossiles.

Vu et approuvé :

Paris, le 5 mars 1928.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,

M. Ch. MAURAIN.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS

S. CHARLETY.

